

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4624696号
(P4624696)

(45) 発行日 平成23年2月2日(2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日(2010.11.12)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 17/28 (2006.01) A 6 1 B 17/28

請求項の数 13 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2004-68214 (P2004-68214)
(22) 出願日 平成16年3月10日(2004.3.10)
(65) 公開番号 特開2005-253632 (P2005-253632A)
(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)
審査請求日 平成19年1月19日(2007.1.19)(73) 特許権者 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(74) 代理人 100076233
弁理士 伊藤 進
(72) 発明者 宮本 学
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
リンパス株式会社内
(72) 発明者 飯塚 修平
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
リンパス株式会社内
審査官 中島 成

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外科用処置具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

挿入部と、

前記挿入部の一方端に設けられ、1つの軸を中心に回転自在であるとともに開閉動作および湾曲動作を可能とする挟持部を備えた処置部と、

前記挿入部の他方端に設けられた操作部と、

前記挿入部に沿って前記操作部と前記処置部との間に設けられ、前記処置部を回転させるための回動力を前記操作部から前記処置部に対して伝達する回動力伝達機構と、

前記挿入部に沿って前記操作部と前記処置部との間に設けられ、前記挟持部を開閉動作させるための開閉力を前記操作部から前記処置部に対して伝達する開閉力伝達機構と、

前記挿入部に沿って前記操作部と前記処置部との間に設けられ、前記挟持部を湾曲動作させるための湾曲力を前記操作部から前記処置部に対して伝達する湾曲力伝達機構と、

前記操作部に設けられ、前記開閉力を付与するための開閉操作機構であって、所定の角度に傾斜する自由端部を有する操作レバーで構成される開閉操作機構と、前記操作部に設けられた、前記開閉操作機構とは別体の、前記回動力を付与するための回転操作機構であって、円板形状を呈する回転可能な第1の操作ダイヤルにより構成される回転操作機構と、前記操作部に設けられた、前記開閉操作機構および前記回転操作機構とは別体の、前記湾曲力を付与するための湾曲操作機構であって、円板形状を呈する回転可能な、前記第1の操作ダイヤルとは異なる第2の操作ダイヤルを有する湾曲操作機構と、

10

20

を具備し、

前記回動操作機構と前記湾曲操作機構とは、当該操作部を把持する手指のうち人差し指の操作範囲内に配設されたことを特徴とする外科用処置具。

【請求項 2】

前記第 1 の操作ダイヤルおよび前記第 2 の操作ダイヤルのうち少なくとも一の操作ダイヤルは、当該操作ダイヤルの回動操作を行う前記操作指としての人差し指の屈伸動作に対応した方向に回動可能に配設されたことを特徴とする請求項 1 に記載の外科用処置具。

【請求項 3】

前記第 1 の操作ダイヤルは、前記第 2 の操作ダイヤルに対して前記操作指としての人差し指が延伸した状態で回動操作がなされる位置に配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載の外科用処置具。

10

【請求項 4】

前記第 1 の操作ダイヤルは、前記第 2 の操作ダイヤルに対して前記操作指としての人差し指が屈曲した状態で回動操作がなされる位置に配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載の外科用処置具。

【請求項 5】

前記湾曲操作機構は、前記第 2 の操作ダイヤルの回動に伴う変位を前記操作部の長軸方向への変位に変換する変位方向変換機構を有することを特徴とする請求項 1 - 4 の何れか一項に記載の外科用処置具。

【請求項 6】

前記回動操作機構は、前記第 1 の操作ダイヤルの所定方向への回転を前記操作部の長軸方向の軸を回転中心とする回転に変換する回転方向変換機構を有することを特徴とする請求項 1 - 5 の何れか一項に記載の外科用処置具。

20

【請求項 7】

前記操作部の外周面であって前記操作レバーの自由端部の延長線上に配設された、当該操作レバー用操作指を載置する指置き部を備えることを特徴とする請求項 1 - 6 の何れか一項に記載の外科用処置具。

【請求項 8】

前記指置き部における当該操作レバー用操作指の載置面は、前記操作レバーの自由端部の最大離間位置における当該操作レバーの先端部と略同一面であることを特徴とする請求項 7 に記載の外科用処置具。

30

【請求項 9】

前記操作レバー用操作指は、親指であることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の外科用処置具。

【請求項 10】

前記操作部の外周面における前記指置き部の略裏面側に突設された、当該操作部を把持する指のうち一の係合指に当接する係合面を有する指掛け部を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の外科用処置具。

【請求項 11】

前記指掛け部に当接して当該操作部の把持に供する前記係合指は、中指であることを特徴とする請求項 10 に記載の外科用処置具。

40

【請求項 12】

前記第 1 の操作ダイヤルおよび前記第 2 の操作ダイヤルは、前記指置き部と前記指掛け部との間に配設されことを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の外科用処置具。

【請求項 13】

前記第 1 の操作ダイヤルおよび前記第 2 の操作ダイヤルは、前記指置き部と前記指掛け部との間であって、前記指置き部に前記操作レバー用操作指が載置すると共に前記指掛け部に前記係合指が当接した状態において、前記ダイヤル操作指の可動範囲に配設されことを特徴とする請求項 12 に記載の外科用処置具。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡下で、例えば心臓の冠状動脈血行再建術（CABG）を行う際に、針を把持して組織を縫合する外科用処置具に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡下での、例えば心臓の冠状動脈血行再建術を行う手術としては以下に示す手術が知られている。すなわち、胸壁に穿刺したトラカールを介して内視鏡、針持器としての外科用処置具及び鉗子等を胸腔に挿入し、鉗子によって冠状動脈の一部を切開して吻合口を設け、内胸動脈を把持鉗子によって吻合口に導き、外科用処置具によって内胸動脈を吻合口に吻合して接続するバイパス手術が知られている。例えば、Min Invas Ther & Technol, 10:227-230, 2001に詳しく開示されている。

10

【0003】

また、この種の手術において使用する外科用処置具として、すなわち、針を把持して組織を吻合する針打ち込み器として、先端部に湾曲部を有する挿入部を設け、この挿入部の先端部に開閉可能及び挿入部の軸回りに回転可能な一対の処置部としてのジョーを設けた構造を有する外科用処置具が米国特許第5,951,575号公報（特許文献1参照）等において知られている。

【0004】

この外科用処置具は、上述したように挿入部の先端部に、開閉可能及び回転可能な処置部としての役目を果たすジョーを有するが、操作部に設けられた回転操作ダイヤルの回転によりこのジョーの回転操作を行い、一方、当該操作部に設けられた開閉操作レバーの操作によりジョーの開閉操作を行うようになっている。

20

【特許文献1】米国特許第5,951,575号明細書（クレーム1及びFig. 1）。

【非特許文献1】Min Invas Ther & Technol, 10:227-230, 2001

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述した米国特許第5,951,575号公報（特許文献1）に開示されている外科用処置具（針打ち込み器）は、挿入部の先端部に開閉自在な一対のジョーを有しており、ジョーを閉じる際には、操作部の操作によってケーブルを介して一対のジョーを筒部に引き込んで閉じ、針を把持するようになっている。したがって、ジョーが開いているときと閉じているときでは当該ジョーの位置が前後方向に移動するため、ジョーを開いて針にアプローチしても、針を把持しようとしてジョーを閉じるとジョーの位置が変化してしまうため把持し損ねることがあり、操作性が悪いといわれている。

30

【0006】

また、当該米国特許第5,951,575号公報に記載された外科用処置具では、内視鏡下での吻合時においては、ジョーを閉じた状態では、ジョーの回転を受けるベアリング部の摩擦が増大する構成となっており、

（1）保持力を保持することが回動力の負荷を増す

40

（2）術者が保持力を加えながら、回動操作を行わなければならない

換言すると、回動操作を行いながら縫合針を安定的に保持することが難しいといわれている。

【0007】

さらに、当該米国特許第5,951,575号公報に記載された外科用処置具の先端に設けられた、開閉自在な一対のジョーを有する処置部に関して見ると、当該処置部は、挿入軸に対する延出方向の角度を変更することは可能とするものの、この延出方向の角度を変更する場合には、当該外科用処置具の挿入部における外部シースを挿入軸に沿ってスライドさせる必要がある。そして、当該外科用処置具を使用して手技を実施する場合において、当該処置部の延出方向の角度を変更する際には、手技者は操作部を把持する状態から

50

外部シースを挿入軸に沿ってスライドさせる状態に移行しなければならない。すなわち術者は当該手技中に操作部を持ち替えなければならない、事実上、手技に支障なく当該処置部の延出方向の角度変更を行うことは難しいと考えられる。

【0008】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、内視鏡下での組織縫合を容易に、かつ確実にに行い得ることができる外科用処置具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の第1の外科用処置具は、挿入部と、前記挿入部の一方端に設けられ、1つの軸を中心に回動自在であるとともに開閉動作および湾曲動作を可能とする挟持部を備えた処置部と、前記挿入部の他方端に設けられた操作部と、前記挿入部に沿って前記操作部と前記処置部との間に設けられ、前記処置部を回動させるための回動力を前記操作部から前記処置部に対して伝達する回動力伝達機構と、前記挿入部に沿って前記操作部と前記処置部との間に設けられ、前記挟持部を開閉動作させるための開閉力を前記操作部から前記処置部に対して伝達する開閉力伝達機構と、前記挿入部に沿って前記操作部と前記処置部との間に設けられ、前記挟持部を湾曲動作させるための湾曲力を前記操作部から前記処置部に対して伝達する湾曲力伝達機構と、前記操作部に設けられ、前記開閉力を付与するための開閉操作機構であって、所定の角度に傾斜する自由端部を有する操作レバーで構成される開閉操作機構と、前記操作部に設けられた、前記開閉操作機構とは別体の、前記回動力を付与するための回動操作機構であって、円板形状を呈する回動可能な第1の操作ダイヤルにより構成される回動操作機構と、前記操作部に設けられた、前記開閉操作機構および前記回動操作機構とは別体の、前記湾曲力を付与するための湾曲操作機構であって、円板形状を呈する回動可能な、前記第1の操作ダイヤルとは異なる第2の操作ダイヤルを有する湾曲操作機構と、を具備し、前記回動操作機構と前記湾曲操作機構とは、当該操作部を把持する手指のうち人差し指の操作範囲内に配設されたことを特徴とする。

【0015】

本発明の第2の外科用処置具は、前記第1の外科用処置具において、前記第1の操作ダイヤルおよび前記第2の操作ダイヤルのうち少なくとも一の操作ダイヤルは、当該操作ダイヤルの回動操作を行う前記操作指としての人差し指の屈伸動作に対応した方向に回動可能に配設されたことを特徴とする。

【0016】

本発明の第3の外科用処置具は、前記第2の外科用処置具において、前記第1の操作ダイヤルは、前記第2の操作ダイヤルに対して前記操作指としての人差し指が延伸した状態で回動操作がなされる位置に配置されたことを特徴とする。

【0017】

本発明の第4の外科用処置具は、前記第2の外科用処置具において、前記第1の操作ダイヤルは、前記第2の操作ダイヤルに対して前記操作指としての人差し指が屈曲した状態で回動操作がなされる位置に配置されたことを特徴とする。

【0018】

本発明の第5の外科用処置具は、前記第1 - 第4の外科用処置具において、前記湾曲操作機構は、前記第2の操作ダイヤルの回動に伴う変位を前記操作部の長軸方向への変位に変換する変位方向変換機構を有することを特徴とする。

【0019】

本発明の第6の外科用処置具は、前記第1 - 第5の外科用処置具において、前記回動操作機構は、前記第1の操作ダイヤルの所定方向への回転を前記操作部の長軸方向の軸を回転中心とする回転に変換する回転方向変換機構を有することを特徴とする。

【0020】

本発明の第7の外科用処置具は、前記第1 - 第6の外科用処置具において、前記操作部の外周面であって前記操作レバーの自由端部の延長線上に配設された、当該操作レバー用操作指を載置する指置き部を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 8 の外科用処置具は、前記第 7 の外科用処置具において、前記指置き部における当該操作レバー用操作指の載置面は、前記操作レバーの自由端部の最大離間位置における当該操作レバーの先端部と略同一面であることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 9 の外科用処置具は、前記第 7 または第 8 の外科用処置具において、前記操作レバー用操作指は、親指であることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 1 0 の外科用処置具は、前記第 7 の外科用処置具において、前記操作部の外周面における前記指置き部の略裏面側に突設された、当該操作部を把持する指のうちの係合指に当接する係合面を有する指掛け部を備えることを特徴とする。

10

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 1 の外科用処置具は、前記第 1 0 の外科用処置具において、前記指掛け部に当接して当該操作部の把持に供する前記係合指は、中指であることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

本発明の第 1 2 の外科用処置具は、前記第 1 0 または第 1 1 の外科用処置具において、前記第 1 の操作ダイヤルおよび前記第 2 の操作ダイヤルは、前記指置き部と前記指掛け部との間に配設されことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本発明の第 1 3 の外科用処置具は、前記第 1 2 の外科用処置具において、前記第 1 の操作ダイヤルおよび前記第 2 の操作ダイヤルは、前記指置き部と前記指掛け部との間であって、前記指置き部に前記操作レバー用操作指が載置すると共に前記指掛け部に前記係合指が当接した状態において、前記ダイヤル操作指の可動範囲に配設されことを特徴とする。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 3 2 】

本発明によれば、内視鏡下での組織縫合を容易に、かつ確実に言い得ることで、医師による手術操作が容易になり手術時間の短縮および手術クオリティの向上が図れ、これにより患者の負担が減少し、手術患者の早期退院、ひいては早期社会復帰が促進されるとともに効率的な病院経営の実現が可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

30

【 0 0 3 3 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 3 4 】

図 1 は、本発明の一実施形態であるニードルドライバを正面斜め一側方からみた外觀斜視図である。

【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように、本実施形態の、外科用処置具である針持器としてのニードルドライバ 1 は、詳細は後述するが、挿入部 2、操作部 3 及び挿入部 2 の先端に設けられた処置部 4 とで主要部が構成されている。なお、当該ニードルドライバ 1 を構成する前記挿入部 2、操作部 3 および処置部 4 については後に詳述するが、以下概略構成について説明する。

40

【 0 0 3 6 】

前記操作部 3 には、開閉レバー 5、角度可変ダイヤル 6 及び回動ダイヤル 7 が設けられている。開閉レバー 5 は処置部 4 の開閉操作をするためのレバーであり、角度可変ダイヤル 6 は処置部 4 の延出方向の角度を変更する操作を行うためのダイヤルであり、また回動ダイヤル 7 は処置部 4 の回動操作を行うためのダイヤルである。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、挿入部 2 の一端から延出するように設けられた処置部 4 は、先端側に、挟持部 8 を有している。開閉レバー 5 を押下することで、図 3 に示すように挟持部 8 が開き、開閉レバー 5 の押下を止めることで図 2 のように挟持部 8 が閉じるようになっている。

50

【 0 0 3 8 】

この挟持部 8 の開閉操作を開閉レバー 5 にて行うことで、患部の縫合を行う縫合糸を有する縫合針（図示せず）を挟持部 8 で挟持 / 解放することが可能となっている。

【 0 0 3 9 】

また、角度可変ダイヤル 6 を回動させることで、図 4 に示すように、処置部 4 の挟持部 8 の延出方向の角度は挿入部 2 の挿入軸 2 a を含む所定の面内で回動自在であって、挿入軸 2 a に対して処置部 4 の延出方向が任意の角度に変更可能となっている。

【 0 0 4 0 】

さらに、回動ダイヤル 7 を回動させることで、図 2 に示すように、処置部 4 の挟持部 8 は当該処置部 4 の長軸を中心に回動可能であって、挟持部 8 に縫合針を挟持させた状態で回動ダイヤル 7 を操作することで、縫合針により生体組織の縫合が行えるようになっている。

【 0 0 4 1 】

次に、本実施形態の外科用処置具であるニードルドライバを用いた内視鏡下の吻合手技方法としての冠状動脈バイパス手術の手術工程について説明する。

【 0 0 4 2 】

冠状動脈バイパス手術は、胸部の所定位置（例えば、左側第 3、第 4 及び第 6 肋間位置）の皮膚をメスを用いて切開する。

【 0 0 4 3 】

次に、切開後に、指、あるいは先端が円錐形状の内套をトラカールの外套管内に挿通させ先端より突出させて、皮膚の切開部分を押し広げて体内側に孔を形成し、所望位置まで孔を形成した段階で内套をトラカールの外套管より抜き取ることで、複数の例えば 3 本のトラカールによる体内臓器へのポート孔を作成する。これにより複数のトラカールを介することで各種処置具の左胸腔内へのアプローチが可能となる。

【 0 0 4 4 】

続いて、通常（公知）の胸腔鏡下の手技で適用されるように、視野確保のための片肺換気を実施する。すなわち、片肺換気用の気管チューブを気管に挿通し、片（右）肺のみでの換気を実行、他方（左）の肺を虚脱させる。

【 0 0 4 5 】

そして、内胸動脈剥離手技を行う。内胸動脈剥離手技では、ポート孔に設けた複数のトラカールに、図示はしないが、超音波処置具、把持鉗子、内視鏡を挿通させる。超音波処置具は、超音波処置具に超音波駆動エネルギーを供給制御する超音波制御装置に接続されている。また、内視鏡は、照明光を供給する光源装置及び内視鏡像を信号処理して表示する C C U（カメラコントロールユニット）に接続されている。

【 0 0 4 6 】

そして、内視鏡の観察下で、内胸動脈に超音波処置具をアプローチさせ、内胸動脈を覆っている胸膜を切開する。切開した胸膜の切り口部分を把持鉗子及び超音波処置具を用いて周囲組織より内胸動脈及びその側枝を露出させ、内胸動脈の側壁から延びる側枝（血管）を超音波処置具にて切断し、切断した側枝（血管）を超音波処置具にて止血することで、内胸動脈の部分剥離が行われる。

【 0 0 4 7 】

そして、内胸動脈の所定量（例えば 1 5 c m ~ 2 0 c m 程度）の剥離がなされるまで、領域を拡大して胸膜の切開を継続し上記部分剥離を繰り返す。

【 0 0 4 8 】

内胸動脈の所定量の剥離がなされると、内胸動脈の切断位置において末梢側の 2 ケ所を止血クリップにて止血する。そして、超音波処置具に代えて、ハサミ鉗子を用いて止血クリップ間の内胸動脈の切断位置で内胸動脈を切断して、内胸動脈剥離手技を終了する。

【 0 0 4 9 】

このようにして内胸動脈剥離手技が終了すると、内胸動脈と冠状動脈との吻合手技を行う。ここで、図 5 のフローチャートを用い吻合手技手順について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

内胸動脈と冠状動脈との吻合手技は、図 5 に示すように、ステップ S 5 1 にて各種処置具の心臓近傍への上方からのアプローチが可能となる位置に例えば 3 つポート孔を追加し、複数のトラカールの挿通位置を変更する。そして、冠状動脈の真上にトラカールを介して内視鏡を挿入する。すなわち、術部の略真上から観察しながら手術を行う。

【 0 0 5 1 】

そして、ステップ S 5 2 にて、複数のトラカールにスタビライザ、本実施形態の外科手術処置具であるニードルドライバ 1 あるいは他の鉗子、内視鏡、把持鉗子を挿通させる。例えばニードルドライバ 1 の挿入部 2 を胸腔内に挿入するとともに、ニードルドライバ 1 の操作部 3 を体腔外に位置する。

10

【 0 0 5 2 】

なお、スタビライザは、心臓の拍動影響を抑制する処置具であって、例えば米国特許第 5, 8 0 7, 2 4 3 号公報等に開示されているので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 3 】

次に、ステップ S 5 3 にて心膜を切開し心外膜表面を露出させ、ステップ S 5 4 にてスタビライザにて目的冠状動脈付近の心臓の拍動影響を抑制する。

【 0 0 5 4 】

上記ステップ S 5 1 ないしステップ S 5 4 が吻合手技手順における吻合手技準備工程となる。

【 0 0 5 5 】

そして、スタビライザにて心臓の拍動影響を抑制しながら、ステップ S 5 6 にて内胸動脈を閉塞させるターニケットに挿通させ、ターニケットにより内胸動脈を閉塞させ、その後ステップ S 5 7 に止血クリップが付いた部分を切除し、ステップ S 5 8 にてハサミ鉗子を用いて内胸動脈の切断面を所定の形状にトリミングする。

20

【 0 0 5 6 】

上記ステップ S 5 5 ないしステップ S 5 8 が吻合手技手順における内胸動脈プレパレーション工程となる。

【 0 0 5 7 】

そして、ステップ S 5 9 にてターニケットにより冠状動脈の中枢側部位を閉塞する。次に、ステップ S 6 0 にて先端が丸いピーパーメス（またはマイクロメス）により冠状動脈を覆う心外膜を切開し、冠状動脈を露出させ、ステップ S 6 1 にて先の尖ったマイクロメスにより冠状動脈の側壁を切開し、ハサミ鉗子により所定量を開口し吻合口を形成する。

30

【 0 0 5 8 】

続いて、ステップ S 6 2 にて冠状動脈の吻合口よりシャントを冠状動脈に内挿する。そして、ステップ S 6 3 にてターニケットを緩め、冠状動脈の閉塞を解除する。これにより冠状動脈での血流が確保される。

【 0 0 5 9 】

上記ステップ S 5 9 ないしステップ S 6 3 が吻合手技手順における冠状動脈プレパレーション工程となる。

【 0 0 6 0 】

そして、ステップ S 6 4 にて本実施形態の外科用処置具であるニードルドライバ 1 を挿入し、ニードルドライバ 1 の処置部 4 の挟持部 8 の延出方向の角度を調整する。

40

【 0 0 6 1 】

その後、ステップ S 6 5 にて本実施形態の外科用処置具であるニードルドライバ 1 による内胸動脈と冠状動脈の血管吻合（縫合）手技が行われる。内胸動脈と冠状動脈の血管吻合（縫合）手技においては、内胸動脈と冠状動脈との連続縫合を進めながら、状況に応じて処置部 4 の挟持部 8 の延出方向の角度を再調整する。

【 0 0 6 2 】

具体的には、図 6 に示すように、胸壁 1 0 0 0 に挿通したトラカール 1 0 0 1 を介してニードルドライバ 1 の先端の処置部 4 を心臓 1 0 0 2 近傍にアクセスさせ、このニードル

50

ドライバ1を用いて内胸動脈（図示せず）の切断面と冠状動脈1003の吻合口1004との連続縫合を行っている際は、上述したように、スタビライザ1005にて心臓1002の拍動影響を抑制している。このため、内胸動脈の切断面と冠状動脈1003の吻合口1004との縫合部分への処置部4の挟持部8のアプローチがスタビライザ1005にて干渉される場合がある。

【0063】

そこで、図7に示すように、操作部3に設けられている角度可変ダイヤル6を回動操作することで、ニードルドライバ1の挿入時あるいは連続縫合時に処置部4の挟持部8の延出方向の角度を所望の角度に調整する。

【0064】

本実施形態のニードルドライバ1では、操作部3に角度可変ダイヤル6を設けているので、術者は操作部3での把持状態をなんら変えることなく、把持状態を維持した状態で角度可変ダイヤル6を回動操作することができ、手技になんら支障なくニードルドライバ1の処置部4の挟持部8の延出方向の角度を再調整することができ、スタビライザ1005による干渉を避けることができる。

【0065】

そして、内胸動脈と冠状動脈の血管吻合（縫合）手技が終了する1～2針手前で、ステップS66にて、冠状動脈に留置したシャントを抜き取り、さらに1～2針縫合を追加した後、ステップS67にて糸の結紮手技を行う。

【0066】

上記ステップS64ないしステップS67が吻合手技手順における内胸動脈 - 冠状動脈吻合工程となる。

【0067】

次に、図面を用いて、針持器としての、上述した外科用処置具であるニードルドライバ1の構造について説明する。

【0068】

上述したように図1は、本発明の一実施形態であるニードルドライバを正面斜め一側方から見た外観斜視図であり、図8は、当該ニードルドライバを背面斜め他側方から見た外観斜視図である。

【0069】

また、図9乃至図12は、それぞれ図9は、本実施形態のニードルドライバの正面図、図10は、本実施形態のニードルドライバを一側方（左側方）から見た左側面図、図11は、本実施形態のニードルドライバを他側方（右側方）から見た右側面図、図12は、本実施形態のニードルドライバの背面図である。

【0070】

前記ニードルドライバ1は、挿入部2と、その挿入部2の一方端（基端側）に設けられた操作部3と、その挿入部2の他方端から延出するように設けられた処置部4とで主要部が構成される。

【0071】

前記挿入部2は所定の長さを有する略円柱形状を呈する。また操作部3は挿入部2の基端側において当該挿入部2の長軸と同軸上に一体的に配設された略長方体形状を呈する部材であって、術者が片手で把持して、後述する操作をすることができる形状である。

【0072】

また、前記操作部3には、処置部4の開閉操作をするための開閉操作部としての開閉レバー5と、処置部4の延出方向の角度の変更操作をするための角度変更操作部としての角度可変ダイヤル6と、処置部4の回動操作をするための回動操作部としての回動ダイヤル7とが設けられている。

【0073】

前記開閉レバー5の基端部は、詳しく後述するが、操作部3の基端部一側方において軸支され、一方、開閉レバー5の自由端部は、当該操作部3の先端側に向けて延出され、後

10

20

30

40

50

述するバネ 3 3 の付勢力により操作部 3 の外装部から離間する方向に付勢されている。

【 0 0 7 4 】

なお、詳しくは後述するが、牽引ワイヤ（図 8 から図 1 2 では図示せず）の基端側一端が、開閉レバー 5 に係合する開閉ベース部材（図 8 から図 1 2 では図示せず）に固定され、開閉レバー 5 には、この牽引ワイヤを介してバネ 3 3 の付勢力が印加されるようになっている。

【 0 0 7 5 】

挿入部 2 の一端から延出するように設けられた処置部 4 は、先端側に、挟持部 8 を有しており、挟持部 8 の軸方向、すなわち処置部 4 の延出方向は、挿入部 2 の軸方向に対して所定の角度の範囲内で可変となっている。言い換えると、ニードルドライバ 1 には、挿入部 2 の軸に対する処置部 4 の延出方向の角度を変更するための角度変更手段が設けられている。

【 0 0 7 6 】

次に、図面を用いて、ニードルドライバ 1 の内部構造を説明する。

【 0 0 7 7 】

まず、ニードルドライバ 1 の先端部の構造を説明する。

【 0 0 7 8 】

図 1 3 乃至図 1 7 は、ニードルドライバ 1 の処置部 4 を含む先端部分の構造を説明するための図である。

【 0 0 7 9 】

図 1 3 は、ニードルドライバ 1 の処置部 4 を含む先端部分の側面図である。図 1 4 は、ニードルドライバ 1 の処置部 4 を含む先端部分の背面図である。図 1 5 は、ニードルドライバ 1 の処置部 4 を含む先端部分の断面図である。具体的には、図 1 5 は、図 1 3 の I X - I X 線に沿った断面図である。図 1 6 及び図 1 7 は、ニードルドライバ 1 の先端部分の断面図である。具体的には、図 1 6 は、図 1 4 の X V I - X V I 線に沿った断面図であり、図 1 7 は、図 1 4 の X V I I - X V I I 線に沿った断面図である。

【 0 0 8 0 】

挿入部 2 は、ステンレス製のパイプ、すなわち円筒部材であるシース 1 1 を有する。シース 1 1 の先端側、すなわち処置部 4 側には、ステンレス製の先端固定部材 1 2 が固定されている。先端固定部材 1 2 は、先端固定部材 1 2 の基端側、すなわちシース 1 1 側に、シース 1 1 の内周面に嵌合する円筒形状の嵌合部と、先端固定部材 1 2 の先端側、すなわち挟持部 8 側に、内部に空間を有し、挿入部 2 の軸に直交する断面形状がチャンネル形状のチャンネル形状部とを有する。

【 0 0 8 1 】

シース 1 1 内には、軸部材としての、ステンレス製の回動力伝達パイプ 1 3 が挿通されている。回動力伝達パイプ 1 3 は、先端部に回動力を伝達するためのパイプである。回動力伝達パイプ 1 3 内には、後述する挟持部 8 の開閉動作のための、ステンレス製の牽引ワイヤ 1 4 が挿通されている。

【 0 0 8 2 】

牽引ワイヤ 1 4 は、挟持部 8 の開動作を行うために操作部 3 側に牽引される線部材であり、細いステンレス線を編んで柔軟に構成されている。また、内部での摺動抵抗を低減し、かつ進退し易くするためにワイヤ表面にフッ素系の樹脂がコーティングされていてもよい。

【 0 0 8 3 】

先端固定部材 1 2 の嵌合部は、挿入部 2 の軸に直交する断面形状が略円形状を呈する棒状部材であるが、図 1 6 に示すようにステンレス製の止めネジ 1 6（後述する）により固定される部分においては、断面形状が略半円形状を呈する半円柱形状を呈する。当該先端固定部材 1 2 の嵌合部の軸に対して略線対称の位置には、回動力伝達パイプ 1 3 とステンレス製の湾曲力伝達棒 1 5 とが挿通されている。上記回動力伝達パイプ 1 3 は、当該回動力伝達パイプ 1 3 の軸を回転中心として回転摺動可能に挿通され、棒部材であるステンレ

10

20

30

40

50

ス製の湾曲力伝達棒 15 は、湾曲力伝達棒 15 の軸方向に進退可能に挿通されている。

【0084】

シース 11 と先端固定部材 12 とは、ステンレス製の止めネジ 16 によって固定され、さらにシース 11 の先端部と先端固定部材 12 とは接着剤例えばエポキシ樹脂系の接着剤が付けられて、固定されている。

【0085】

回動力伝達パイプ 13 の先端には、ステンレス製の回動力伝達コイル 17 が固定されている。回動力伝達コイル 17 は、挿入部 2 の先端部分に回動力を伝えるためのフレキシブルなコイルである。回動力伝達コイル 17 内には、牽引ワイヤ 14 が挿通されている。回動力伝達パイプ 13 は金属製であるため、操作部 3 における回動ダイヤル 7 の回動操作による回動力を、回動力伝達コイル 17 まで確実に伝えることができる。

10

【0086】

回動力伝達パイプ 13 に接続された回動力伝達コイル 17 は、3つのコイルを重ねるようにして構成された3重巻き密着構造をしている。1番下のコイルの上に重ねるように1番下のコイルの巻き方向と逆の巻き方向の2番目のコイルを設け、2番下のコイルの上に重ねるように2番目のコイルの巻き方向とは逆の巻き方向(1番下のコイルと同じ巻き方向)の3番目のコイルが設けられている。

【0087】

回動力伝達コイル 17 の両端部は、ろう付けされ、かつ、ろう付けされた後に切削される。その結果、両端部の肉厚は、中心部の肉厚よりも薄い。そして、両端部は、それぞれ回動力伝達パイプ 13 と回動部ベース部材 25 とろう付けによって固定されている。

20

【0088】

湾曲力伝達棒 15 は、それぞれがステンレス製のリンクジョイント 18 とH型リンク部材 19 とを介して、湾曲部ベース部材 20 に連結されている。

【0089】

図 18 は、先端固定部材 12 を点線で示して省略した、先端部の内部構造を説明するための斜視図である。図 18 に示すように、H型リンク部材 19 は、基部の両側に、それぞれ2つの腕部 19a、19bを有するH型形状である。一方の2つの腕部 19aの方が、他方の2つの腕部 19bより、腕部の長さが長い。

【0090】

30

湾曲部ベース部材 20 は、先端側に円筒状部 20aを有し、基端側に円筒状部 20aの基端部の側面部及び底部から突出するように、かつ湾曲伝達棒 15 の方へ延出した延出部 20bを有する。円筒状部 20aの先端側には開口部が設けられている。図 18 に示すように、H型リンク部材 19 の長い方である一方の2つの腕部 19aの間に延出部 20bの一部を挟むようにして、延出部 20bを貫通するピン 21によって連結されている。ピン 21は、H型リンク部材 19 の端部においてレーザ溶接によって固定されているが、延出部 20bは、ピン 21の軸を回動中心として、回動可能となっている。

【0091】

さらに、図 18 に示すように、H型リンク部材 19 の短い方である他方の2つの腕部 19bの間にリンクジョイント 18 の一部を挟むようにして、リンクジョイント 18 の1つの孔を貫通するピン 22によって連結されている。リンクジョイント 18 は、略直方体形状をしており、3つの孔が形成されている。ピン 22は、H型リンク部材 19 の端部においてレーザ溶接によって固定されているが、リンクジョイント 18 は、ピン 22の軸を回動中心として、回動可能となっている。

40

【0092】

リンクジョイント 18 は、さらに、湾曲力伝達棒 15 を挿入可能な孔部を有する。その孔部に挿入された湾曲力伝達棒 15 は、湾曲力伝達棒 15 を貫通するピン 23によって連結されている。ピン 23は、ピン 22の軸とは直交する方向の軸を有する。ピン 23は、リンクジョイント 18 の端部においてレーザ溶接によって固定されている。

【0093】

50

湾曲部ベース部材 20 の延出部 20 b は、先端部固定部材 12 のチャンネル形状部の内部に空間内に配置され、延出部 20 b と先端部固定部材 12 とは、先端部固定部材 12 の両側面の互いに対向する位置から嵌入するピン 24 によって連結され、湾曲部ベース部材 20 は、これら 2 つのピン 24 の共通軸を回動中心として、回動可能となっている。

【0094】

従って、図 19 に示すように、操作部 3 の角度可変ダイヤル 6 を回動させることによって、湾曲力伝達棒 15 が操作部 3 の軸方向において進退すると、ピン 24 を回動中心として湾曲部ベース部材 20 が回動する。図 19 は、先端固定部材 12 を点線で示して省略した、先端部の内部構造を説明するための斜視図である。なお、ピン 21, 22, 23, 24 は、それぞれステンレス製である。操作部 3 の角度可変ダイヤル 6 を回動させることによ

10

【0095】

図 15 に戻り、湾曲部ベース部材 20 の円筒状部 20 a 内には、円筒状の回動部ベース部材 25 が、回動部ベース部材 25 の軸を回動中心として回動可能なように、嵌挿されている。回動部ベース部材 25 は、先端側に開口部を、基端側に底部を有する。回動部ベース部材 25 の基端側の底部には、孔が形成されており、その孔に回動力伝達コイル 17 の先端部が挿入されて、上述したようにろう付けによって固定されている。

【0096】

回動力伝達コイル 17 は、基端側において回転力伝達パイプ 13 に上述したように、ろう付けによって固定され、先端側においては回動部ベース部材 25 に固定されている。回動力伝達コイル 17 の先端部は、回動部ベース部材 25 の基端側の底部に挿入されてろう付けされる。回動力伝達コイル 17 の基端部は、回転力伝達パイプ 13 の先端部の内部に形成された段部に挿入されてろう付けされる。よって、回転力伝達パイプ 13 が回転力伝達パイプ 13 の軸を回動中心として回動すると、回転力伝達パイプ 13 の回動量を処置部 4 へ伝達するように、回動力伝達コイル 17 と回動部ベース部材 25 も同様に回動する。

20

【0097】

回動部ベース部材 25 は、ステンレス製であり、回動部ベース部材 25 内には、ワイヤ抜け止め受け部材 26 が内挿されている。ワイヤ抜け止め受け部材 26 は、ステンレス製であり、基端側にフランジ部を有する円筒部材である。

30

【0098】

ワイヤ抜け止め受け部材 26 の基端側の底部には、牽引ワイヤ 14 が挿通可能な孔が設けられている。ワイヤ抜け止め受け部材 26 の先端側の円筒部内には、ステンレス製の円筒状のワイヤ抜け止め部材 27 が内挿されている。ワイヤ抜け止め部材 27 は、牽引ワイヤ 14 の先端部に設けられて、牽引ワイヤ 14 の抜けを防ぐための円筒形状の部材である。

【0099】

ワイヤ抜け止め部材 27 の円筒内には、牽引ワイヤ 14 が挿通され、ろう付けによってワイヤ抜け止め部材 27 と牽引ワイヤ 14 が固定されている。ワイヤ抜け止め受け部材 26 の先端側の底部に、ワイヤ抜け止め部材 27 が当接して引っ掛かるようにすることによ

40

【0100】

処置部 4 の先端部には、針を挟持する 2 つの挟持部材を含む挟持部 8 が設けられており、次にこの挟持部 8 の構成を説明する。図 20 は、ニードルドライバ 1 の先端部の背面図である。図 21 は、図 20 のXXI-XXI線に沿った断面図である。図 22 は、図 20 のXXII-XXII線に沿った断面図である。

【0101】

回動部ベース部材 25 には、1 つの挟持部材である、ステンレス製の可動挟持片 28 の一部が嵌挿されている。可動挟持片 28 は、2 つの切り欠き部 28 a、28 b を有する略

50

円筒形状であり、基端部の端部において、接着剤例えばエポキシ樹脂系の接着剤により、回動部ベース部材 25 内のワイヤ抜け止め受け部材 26 に固定されている。可動挟持片 28 の先端部は、針を挟持するための平面部を有し、ここでは、その平面部の平面は、略円筒形状の可動挟持片 28 の軸に対して直交する。

【0102】

さらに、図 21 及び図 22 に示すように、ワイヤ抜け止め受け部材 26 の円筒状部の一部には凸部 26a が形成されており、一方可動挟持片 28 の基端側の内周面の一部にも凸部 28c が形成されている。それぞれの凸部を、相手方の凸部がない部分においてぶつからないように嵌め合わせてから、先端部の軸方向において互いに凸部が重なるように軸の回りで回転させて、上述したように接着剤によって、ワイヤ抜け止め受け部材 26 と可動挟持片 28 を固定する。このようにすることによって、牽引ワイヤ 14 が操作部 3 側に牽引されて移動すると、ワイヤ抜け止め受け部材 26 と共に可動挟持片 28 も、操作部 3 側に移動する。

10

【0103】

回動部ベース部材 25 の先端部には、ステンレス製の先端挟持片取り付け部材 29 がピン 30 によって固定されている。

【0104】

図 23 から図 26 は、挟持部 8 の構成を説明するための図である。

【0105】

図 23 は、先端部の処置部の外観を示す斜視図である。図 24 は、挟持部の内部構成を示す図であって、回動部ベース部材を省いて示した斜視図である。図 25 は、挟持部の内部構成を示す図であって、回動部ベース部材および湾曲部ベース部材を部分的に省いて示した斜視図である。図 26 は、挟持部の内部構成を示す図であって、回動部ベース部材、湾曲部ベース部材および可動挟持片を部分的に省いて示した斜視図である。

20

【0106】

先端挟持片取り付け部材 29 は、図 15、図 24 から図 26 に示すように、基端側には T 型形状部と、先端側には棒状部とを有する。基端側の T 型形状部は、回動部ベース部材 25 の軸に直交する方向に延出した延出部 29a を有する。延出部 29a は、可動挟持片 28 の 2 つの切り欠き部 28a、28b 内に摺動可能のように嵌挿され、かつ、延出部 29a と回動部ベース部材 25 とは、延出部 29a を貫通するピン 30 によって固定されている。ピン 30 は、端部においてレーザ溶接によって回動部ベース部材 25 と固定される。

30

【0107】

先端挟持片取り付け部材 29 の先端部には、1 つの挟持部材である、ステンレス製の先端挟持片 31 が、ステンレス製のピン 32 によって固定されている。ピン 32 は、端部においてレーザ溶接によって先端挟持片 31 と固定される。先端挟持片 31 は、円環状であり、可動挟持片 28 の先端部の平面部に対して平行な平面部を有する。従って、後述するように、開閉レバー 5 に対する開閉動作に応じて、先端挟持片 31 の平面部と可動挟持片 28 の平面部とによって挟むように、針が挟持される。

【0108】

針の挟持を行う挟持面である、先端挟持片 31 の平面部と可動挟持片 28 の平面部のそれぞれの表面は、滑り止め加工が施されている。滑り止め加工としては、放電加工、ローレット加工、金属メッキへのダイヤモンド微小粉末の吹きつけ処理加工等がある。

40

【0109】

円筒状の可動挟持片 28 の先端部には、内向フランジが設けられており、その内向フランジ部の内側面と、その内側面に対向する、先端挟持片取り付け部材 29 の延出部 29a の先端側面との間に、ステンレス製のパネ 33 が圧縮された状態で、先端挟持片取り付け部材 29 の棒状部に介装されるようにして設けられている。従って、パネ 33 は、2 つの挟持部材の少なくとも一方を、他方に密着する方向に常に付勢する付勢手段の一部を構成する。

50

【 0 1 1 0 】

次に、以上のように構成されたニードルドライバ 1 の処置部 4 の動作を説明する。

【 0 1 1 1 】

まず、挟持部 8 の開閉動作を説明する。図 2 7 から図 2 9 は、ニードルドライバ 1 の処置部 4 の挟持部 8 が開いた状態を示す図である。図 2 7 は、ニードルドライバ 1 の処置部 4 の挟持部 8 が開いた状態を示す斜視図である。図 2 8 は、ニードルドライバ 1 の処置部 4 の挟持部 8 が開いた状態を示す背面図である。図 2 9 は、ニードルドライバ 1 の処置部 4 の挟持部 8 が開いた状態を示す断面図である。

【 0 1 1 2 】

先端挟持片取り付け部材 2 9 は、回動部ベース部材 2 5 に固定されているので、先端挟持片取り付け部材 2 9 に固定されている先端挟持片 3 1 は、回動部ベース部材 2 5 に対して固定された位置関係を有する。言い換えれば、先端挟持片 3 1 は、湾曲部ベース部材 2 0 に対しても長軸方向に固定された位置関係を有する。

【 0 1 1 3 】

一方、開閉レバー 5 の開操作がされてすなわち開閉レバー 5 が押されて、牽引ワイヤ 1 4 が牽引されることによって、操作部 3 側に移動可能なワイヤ抜け止め受け部材 2 6 に固定されかつ引っ掛けられた可動挟持片 2 8 は、バネ 3 3 が伸長する方向に掛かる力に抵抗しながら、可動挟持片 2 8 は、先端挟持片 3 1 から離間する方向である操作部 3 側に移動することができる。従って、牽引ワイヤ 1 4 が牽引されると、可動挟持片 2 8 は、牽引ワイヤ 1 4 の進退動作に応じた量だけ、図 2 7 の矢印に示す方向に移動する。すなわち、バネ 3 3 による、他方の挟持部材である先端挟持片 3 1 に密着する方向の付勢力に抗して、一方の挟持部材である可動挟持片 2 8 は、開閉操作における開操作によって、処置部 4 の先端部に位置する先端挟持片 3 1 から離間する方向に移動する。このとき、図 2 9 に示すように、バネ 3 3 は、図 1 5 に示す開閉レバー 5 の開操作がされていない状態よりも、さらに圧縮された状態となり、開閉レバー 5 を押す、開操作がされなくなると、バネ 3 3 の伸長力によって、牽引ワイヤ 1 4 は、バネ 3 3 による、可動挟持片 2 8 を、先端挟持片 3 1 に密着する方向への付勢力によって、処置部 4 側に引っ張られる。その結果、挟持部 8 において、先端挟持片 3 1 の平面部と可動挟持片 2 8 の平面部の間に位置する針が挟持される。

【 0 1 1 4 】

次に回動動作について説明する。

【 0 1 1 5 】

針が挟持された状態において、あるいは針が挟持されていない状態において、回動ダイヤル 7 が回動されると、軸部材である回動力伝達パイプ 1 3 が軸を回動中心として回動するために、回動力伝達パイプ 1 3 に固定された回動力伝達パイプ 1 7 が回動し、回動力伝達パイプ 1 7 に固定された回動部ベース部材 2 5 も回動する。回動ダイヤル 7 が回動された量に応じて、回動力伝達パイプ 1 3 が回動するので、回動ダイヤル 7 が回動された量に応じた回動量が、処置部 4 へ伝達される。その結果、挟持部 8 を構成する先端挟持片 3 1 と可動挟持片 2 8 とは回動部ベース部材 2 5 に連動して共に回動する。

【 0 1 1 6 】

また、可動挟持片 2 8 とワイヤ抜け止め受け部材 2 6 とは固定されており、かつ、上記先端挟持片取り付け部材 2 9 における延出部 2 9 a が上記切り欠き部 2 8 a、2 8 b に挿通されているので、回動部ベース部材 2 5 とワイヤ抜け止め受け部材 2 6 とは協動して共に回動する。

【 0 1 1 7 】

また、このとき、牽引ワイヤ 1 4 と、その牽引ワイヤ 1 4 に固定されたワイヤ抜け止め部材 2 7 は、ワイヤ抜け止め受け部材 2 6 に対して摺動可能となっているため、回動部ベース部材 2 5 が回動しても、牽引ワイヤ 1 4 とワイヤ抜け止め部材 2 7 は、当該回動部ベース部材 2 5 と共に回動することはない。

【 0 1 1 8 】

10

20

30

40

50

次に角度可変動作について説明する。

【0119】

図30は、図4に示すように、ニードルドライバ1の処置部4を湾曲されたときの断面図である。角度可変ダイヤル6を回動させることによって、湾曲力伝達棒15が、図15に示す状態から、操作部3側に引っぱられていくと、リンクジョイント18及びH型リンク19によって、湾曲部ベース部材20を、ピン24を回動中心として回動する。

【0120】

角度可変ダイヤル6の回動量に応じて湾曲力伝達棒15が進退することによって、処置部4の湾曲量、すなわち湾曲角度が変化する。よって、術者は、上述したように、手術の状況に応じて、処置部4を挿入部2の軸に対して所望の角度にして、処置を行うことができる。

10

【0121】

処置部4の軸、すなわち挟持部8の先端挟持片31と可動挟持片28の挟持面に直交する方向の軸の、挿入部2の軸に対する角度は、0度から92度程度の範囲で、変更可能であるが、各部材の位置関係を調整することによって、角度の変更範囲は種々変更することができる。

【0122】

ここで、図31ないし図35を用いてニードルドライバ1の処置部4の湾曲回転中心位置について説明する。

【0123】

図31ないし図33において、

1：回動力伝達コイル17と回動力伝達パイプ13が接合されている面と、ピン24（湾曲回転中心）の中心軸との挿入部長手方向の距離

r：湾曲部ベース部材20に設けられたコイルガイドの半径

k：コイルガイドの回転中心Oとピン24の水平方向および鉛直方向の距離

点A（r，0）：回動力伝達コイル17が、湾曲部ベース部材20に設けられたコイルガイドの先端側で接する点

点B（X1，Y1）：回動力伝達コイル17と回動力伝達パイプ13が接合されている面上の最も湾曲力伝達棒15に近い点

点C（X2，Y2）：回動力伝達コイル17と湾曲部ベース部材20に設けられたコイルガイドが接する点

：挿入部と先端部のなす角度（0度～90度），湾曲角

L：回動力伝達コイル17の点A～点C～点Bの長さ

t：湾曲部ベース部材20と回動部ベース部材25の隙間

である。

【0124】

処置部4を湾曲させるのに伴いLが変化してしまう。この長さ変化分は湾曲部ベース部材20と回動部ベース部材25との隙間tとして現れる。隙間tの変化が大きいと、以下のような状況が生じる。

【0125】

(1) 先端の針把持部が把持部の長軸方向に進退して作業しづらい
 (2) 隙間tが0になった状態からLがさらに長くなると、回動部ベース部材25が湾曲部ベース部材20に対して押し付けられるため、回動に要する力が大きくなる
 (3) 隙間tが大きくなると把持力が減少し、さらに大きくなると把持部が開いてしまう
 このような(1)～(3)の状況により、湾曲に伴うLの長さ変化は極力小さくする必要がある。

40

【0126】

そこで、本実施形態では、以下のように処置部4の湾曲回転中心位置を設定し、湾曲に伴うLの長さ変化を抑制している。

【0127】

50

すなわち、 r 、 l 、 k を設定することで、湾曲角 θ のときの L を求める。 L の変化が小さくなるように r 、 l 、 k を調整する (L を求める過程で点 B 、点 C の座標値 $X1$ 、 $Y1$ 、 $X2$ 、 $Y2$ を使用する)。

【0128】

点 B の座標値

$$X1 = (r - k) \cos \theta + l \sin \theta + k$$

$$Y1 = (r - k) \sin \theta - l \cos \theta - k$$

点 C の座標値

$$X2 = (r^2 - Y1Y2) / X1$$

$$Y2 = [r^2 Y1 + \{r^4 Y1^2 - (X1^2 + Y1^2)(r^4 - r^2 X1^2)\}^{1/2}] / (X1^2 + Y1^2) \quad (X1 > 0) \quad 10$$

or

$$Y2 = [r^2 Y1 - \{r^4 Y1^2 - (X1^2 + Y1^2)(r^4 - r^2 X1^2)\}^{1/2}] / (X1^2 + Y1^2) \quad (X1 < 0)$$

コイル内側長さ L

$$L = r \arccos(X2 / r) + \{(X1 - X2)^2 + (Y1 - Y2)^2\}^{1/2} \quad (\text{実際には } \theta \text{ の関数})$$

上記各式により、湾曲の回転中心位置を適切に設定することで、 L の変化を小さく抑える。

【0129】

例えば、

$$k = r / 4 \quad (\text{コイルガイドの半径中心 } O \text{ と湾曲回転中心の距離は } 2r / 4)$$

としてやると、 θ が 0° の時と -90° の時の L の変化が 0 になる。

【0130】

$r = 3$ [mm]、 $l = 6.4$ [mm] の条件では、

$k = 2.3561$ とすると、 θ が 0° の時と -90° の時の L の変化が 0 になり、さらに θ が 0° から -90° まで変化するときの L の変化は図 34 のようになり、この範囲で湾曲させる際 L の変化を 0.2 [mm] 程度に収めることが可能である。

【0131】

参考に $k = 3$ とした場合の L の変化を図 35 に示す。このとき 0° から 90° の湾曲範囲での L の長さ変化は 1.3 [mm] 程度と大きくなり、回転中心位置が重要であることが分かる。

【0132】

次に、本発明の実施形態における操作部について説明する。

【0133】

図 36 は、本実施形態のニードルドライバの正面図、図 37 は、本実施形態のニードルドライバの背面図である。また、図 38 は、本実施形態のニードルドライバにおける操作部 3 を一側方 (左側方) から見た要部側面図であり、図 39 は、上記当該操作部 3 を図 38 における $XXXVII - XXXVII$ で切り取って示した要部断面図であり、当該操作部 3 を背面側からみた図である。

【0134】

さらに、図 40 は、上記実施形態のニードルドライバにおける回動ダイヤル 7、角度可変ダイヤル 6 及び開閉レバー 5 を当該操作部 3 の外装部を省いて示した要部斜視図である。また、図 41 は、上記実施形態のニードルドライバにおける回動ダイヤル 7、角度可変ダイヤル 6 を当該操作部 3 の外装部を省いて示した要部拡大斜視図であり、処置部 4 を湾曲させたときの状態を示し、図 42 は、上記実施形態のニードルドライバにおける回動ダイヤル 7、角度可変ダイヤル 6 を当該操作部 3 の外装部を省いて示した要部拡大斜視図であり、処置部 4 の初期状態 (湾曲させない) ときの状態を示す。さらに、図 43 は、上記実施形態のニードルドライバにおける開閉レバー 5 を当該操作部 3 の外装部を省いて示した要部拡大斜視図であり、処置部 4 を閉じたときの状態を示し、図 44 は、上記実施形態

10

20

30

40

50

のニードルドライバにおける開閉レバー 5 を当該操作部 3 の外装部を省いて示した要部拡大斜視図であり、処置部 4 を開いたときの状態を示す。

【 0 1 3 5 】

上述したように、本実施形態の外科用処置具である針持器としてのニードルドライバ 1 は、挿入部 2、操作部 3 及び挿入部 2 の先端に設けられた処置部 4 とで主要部が構成されるが、上記操作部 3 は、前記処置部 4 における各種動作の操作機構を備え、上記挿入部 2 の基端側に一体的に配設されている（図 3 6 図 3 7 参照）。

【 0 1 3 6 】

以下、本実施形態のニードルドライバ 1 における操作部 3 について説明する。

【 0 1 3 7 】

図 3 6 乃至図 4 0 に示すように、操作部 3 は、挿入部 2 の基端側において当該挿入部 2 の長軸と同軸上に一体的に配設され、略長方体形状を呈する外装部材 1 3 1 に覆われている。

【 0 1 3 8 】

操作部 3 の一側方には、当該操作部 3 の基端部を回動中心とする開閉レバー 5 が操作部 3 の一側方に向けて揺動可能に配設されている。

【 0 1 3 9 】

上記開閉レバー 5 は、処置部 4 の開閉操作をするための開閉操作部としてのレバーであって、操作部 3 の基端部に設けられた端部 1 5 9 の一側方に設けられた軸 1 5 1 を回動中心として揺動可能に配設され、その自由端部は当該操作部 3 の基端部から先端側に向けて延出される。

【 0 1 4 0 】

また、上記自由端部の中程には後述するリンク 1 5 2 が外装部材 1 3 1 に内设する開閉操作機構 1 7 1 との間に架設され、さらに該リンク 1 5 2 を介して外装部材 1 3 1 から離間する方向に向けて上述したバネ 3 3 の付勢力が印加されている。

【 0 1 4 1 】

さらに、外装部材 1 3 1 の長軸方向中程であって、開閉レバー 5 の自由端部の延長線上であって当該開閉レバー 5 の先端部近傍において、一側方（図 3 6 中、左側方）に向けて、術者の指おき用凸部 1 3 3 が突設されている。この指おき用凸部 1 3 3 の突設方向の高さは、開閉レバー 5 の自由端部の揺動範囲に応じて、すなわち、先端部の最大離間位置に応じて適切な値に決められている。具体的には、本実施形態においては、この指おき用凸部 1 3 3 の突設方向の高さは、開閉レバー 5 の先端部の最大離間位置と略同一面に設定される。また、本実施形態では、術者が所定の指（本実施形態のニードルドライバ 1 では、親指を想定する）によって当該開閉レバー 5 を操作する前後において、一時的に当該指を当該指おき用凸部 1 3 3 に載置して操作部 3 を把持することを想定しており、この指おき用凸部 1 3 3 に載置した親指と、後述する凸部 1 3 2 の係合面 1 3 2 a に当接した中指とで、開閉レバー 5 の非操作時においてニードルドライバ 1 をより安定して把持することができ、確実な手技を実現することができる。

【 0 1 4 2 】

図 3 6 に戻って、外装部材 1 3 1 の長軸方向中程には、他側方（図 3 6 中、右側方）に向けては、後述するダイヤル操作ユニット用 1 0 1 が内设される凸部 1 3 2 が突設されている。

【 0 1 4 3 】

上記凸部 1 3 2 の正面側（図 3 6 参照）には、角度可変ダイヤル 6 露出用の開口溝 1 3 6 a および回動ダイヤル 7 用の開口溝 1 3 7 a が、外装部材 1 3 1 の長軸方向に沿って穿設されている。これら開口溝 1 3 6 a と開口溝 1 3 7 a とは、外装部材 1 3 1 の長軸方向に沿ってそれぞれ、当該操作部 3 の他側面寄り（図 3 6 中、右側面）の位置と中心寄りの位置とに軌条に配置されるが、開口溝 1 3 6 a は、開口溝 1 3 7 a に対してより操作部 3 の基端側に配置される。

【 0 1 4 4 】

10

20

30

40

50

また、この凸部 1 3 2 は、操作部 3 の外周面における前記指おき用凸部 1 3 3 の略裏面側に突設されており、当該操作部を把持する指のうち一の係合指（本実施形態では中指を想定する）に当接する係合面 1 3 2 a を有する指掛け部としての役目を果たす。

【 0 1 4 5 】

この係合面 1 3 2 a は、操作部 3 に対して傾斜面として形成されており、前記指おき用凸部 1 3 3 に開閉レバー 5 の操作指（本実施形態では親指を想定する）を載置し、また当該係合面 1 3 2 a に中指を当接して当該操作部 3 を把持する際に、もっとも把持に適した面として形成される。

【 0 1 4 6 】

一方、上記凸部 1 3 2 の背面側（図 3 7 参照）における、上記開口溝 1 3 6 a および開口溝 1 3 7 a に対向する位置には、それぞれ、角度可変ダイヤル 6 露出用の開口溝 1 3 6 b および回動ダイヤル 7 用の開口溝 1 3 7 b が穿設されている。

【 0 1 4 7 】

そして、これら開口溝 1 3 6 a、1 3 6 b および開口溝 1 3 7 a、1 3 7 b からは、それぞれ角度可変ダイヤル 6 および回動ダイヤル 7 がその円周面の一部を露出して配設されるようになっている。

【 0 1 4 8 】

すなわち、これら開口溝 1 3 6 a、1 3 6 b および開口溝 1 3 7 a、1 3 7 b において、それぞれ露出して配設される角度可変ダイヤル 6 および回動ダイヤル 7 は、角度可変ダイヤル 6 の方が操作部 3 の基端側であって、操作部 3 の外側の位置に配置されることとなる。

【 0 1 4 9 】

なお、本実施形態においては上記角度可変ダイヤル 6 および回動ダイヤル 7 は、上記指おき用凸部 1 3 3 と上記凸部 1 3 2 の係合面 1 3 2 a との間であって、両ダイヤル 6、7 の操作指（本実施形態では人差し指を想定）の可動範囲に配設される。

【 0 1 5 0 】

次に、処置部 4 の延出方向の角度の変更操作をするための角度変更操作部としての角度可変ダイヤル 6 と、処置部 4 の回動操作をするための回動操作部としての回動ダイヤル 7 およびその周辺部について、図 3 9 乃至図 4 2 を参照して説明する。

【 0 1 5 1 】

操作部 3 の長軸方向中程から挿入部 2 側寄りには、すなわち、上記凸部 1 3 2 には、処置部 4 の回動操作機構を構成する回動ダイヤル 7、および、処置部 4 の角度可変操作機構を構成する角度可変ダイヤル 6 が配設されている。

【 0 1 5 2 】

これら回動ダイヤル 7 および角度可変ダイヤル 6 は、共にダイヤル操作ユニット 1 0 1 に組み込まれ、所定の位置において回動自在となるように配設されている。

【 0 1 5 3 】

なお、角度可変ダイヤル 6 および回動ダイヤル 7 の外周面には、操作性を考慮して、本実施形態においてはローレット加工が施されている。

【 0 1 5 4 】

上記ダイヤル操作ユニット用 1 0 1 は、アルミニウム等で形成された台座 1 0 2、この台座 1 0 2 に垂設された保持用突片 1 1 1、1 1 3、1 1 4、および上記保持用突片 1 1 1 および 1 1 3 を連結する部材 1 1 2 で構成された保持ユニットに、上記回動ダイヤル 7、角度可変ダイヤル 6 およびこれら回動ダイヤル 7、角度可変ダイヤル 6 にそれぞれ係合するベベルギヤユニット 1 2 3、1 2 1 等が組み込まれて構成されている。

【 0 1 5 5 】

上記台座 1 0 2 は、略短冊形状を呈する硬質の板状部材であり、その一端部には保持用突片 1 1 1 がねじ等により一体的に垂設され、さらに他端部には保持用突片 1 1 3 が上記同様にねじ等により一体的に垂設されている。また、これら保持用突片 1 1 1 と保持用突片 1 1 3 とは、角度可変ダイヤル 6 および回動ダイヤル 7 の配置位置に対応した段差が形

10

20

30

40

50

成された連結部材 1 1 2 により連結されている。なお、この連結部材 1 1 2 はねじ 1 1 8、1 1 9 によりそれぞれ保持用突片 1 1 1、1 1 3 に固着されている。

【 0 1 5 6 】

また、角度可変ダイヤル 6 および回動ダイヤル 7 には、インナーベベルギヤ 6 1 およびインナーベベルギヤ 7 1 が、それぞれ角度可変ダイヤル 6 および回動ダイヤル 7 に対して同軸上に配設され、当該角度可変ダイヤル 6 および回動ダイヤル 7 と一体的に回転するようになっている。

【 0 1 5 7 】

また、インナーベベルギヤ 6 1 およびインナーベベルギヤ 7 1 には、角度可変ダイヤル 6 および回動ダイヤル 7 と共通の回転軸である回転軸 6 a および回転軸 7 a が一体に形成されており、これら回転軸 6 a および回転軸 7 a は、上記連結部材 1 1 2 に形成された軸孔 1 1 2 a、軸孔 1 1 2 b にそれぞれ回転自在に軸支されている。

10

【 0 1 5 8 】

さらに、インナーベベルギヤ 6 1 には、ベベルギヤユニット 1 2 1 におけるベベルギヤ 1 2 2 が、また、インナーベベルギヤ 7 1 にはベベルギヤユニット 1 2 3 におけるベベルギヤ 1 2 4 がそれぞれ噛合している。

【 0 1 5 9 】

ベベルギヤ 1 2 2 は太径の回転軸 1 2 6 の先端部に一体的に固着され、該回転軸 1 2 6 の基端部は上記保持用突片 1 1 3 に形成された軸受け部 1 1 3 a に回転自在に軸支されている。一方、ベベルギヤ 1 2 4 は、太径の回転軸 1 2 7 の先端部に一体的に固着され、該回転軸 1 2 7 の基端部は上記保持用突片 1 1 1 に形成された軸受け部 1 1 1 a に回転自在に軸支されている。

20

【 0 1 6 0 】

以下、角度可変ダイヤル 6 の回転力を処置部 4 へ伝達するための動力変換機構と、回動ダイヤル 7 の回転力を処置部 4 へ伝達するための動力変換機構についてそれぞれ説明する。

【 0 1 6 1 】

まずは、角度可変ダイヤル 6 に係る動力変換機構について説明する。

【 0 1 6 2 】

上記ベベルギヤユニット 1 2 1 において、上記軸受け部 1 1 3 a に回転自在に軸支される回転軸 1 2 6 の基端面中心には、当該回転軸 1 2 6 と同軸にウォームねじ 1 2 5 が一体的に延設されている。また、このウォームねじ 1 2 5 の他端は、台座 1 0 2 から垂設された保持用突片 1 1 4 に回転自在に軸支されている。

30

【 0 1 6 3 】

上記ウォームねじ 1 2 5 には、該ウォームねじ 1 2 5 に螺合して操作部 3 の長軸方向に移動自在に配設された移動部材 1 6 1 が係合している。この移動部材 1 6 1 は外周面が矩形形状を呈するナット部材であり、その底辺は上記台座 1 0 2 に摺動自在に当接している。また移動部材 1 6 1 は、ウォームねじ 1 2 5 に対して適度なフリクションにより螺合するものであり、ウォームねじ 1 2 5 の回転に伴って、台座 1 0 2 上を操作部 3 の適度な操作部 3 の長軸方向に摺動するようになっている。すなわち、ウォームねじ 1 2 5 と移動部材 1 6 1 とはカム - カムフォロワの関係を有するものである。

40

【 0 1 6 4 】

また、上記角度可変ダイヤル 6、インナーベベルギヤ 6 1 およびウォームねじ 1 2 5 は、所定の減速比をもって構成されており、角度可変ダイヤル 6 の回転が適度な減速比を伴って移動部材 1 6 1 の移動に供されることとなる。

【 0 1 6 5 】

また、上記移動部材 1 6 1 の一辺には突片 1 6 2 が突設され、移動部材 1 6 1 の移動に伴って操作部 3 の長軸方向に移動するようになっている。この突片 1 6 2 の先端部には係合孔 1 6 2 a が形成され、該係合孔 1 6 2 a には、挿入部 2 側に向けて延出した連結棒 1 6 3 の一端が嵌合固着されている。また、突片 1 6 2 の基端側であって、上記ベベルギヤ

50

1 2 4の回動軸の延長上には、牽引ワイヤ1 4の挿通孔1 6 2 bが穿設されている。そして、挿入部2から延設される牽引ワイヤ1 4は、当該突片1 6 2の位置および移動の有無に影響されずに当該挿通孔1 6 2 b内を自在に移動することが可能となっている。

【0 1 6 6】

一方、上記連結棒1 6 3の他端は、上述した湾曲力伝達棒1 5との連結部1 6 4に形成された係合孔1 6 4 aに嵌合固着されている。連結部1 6 4の一端には、上記連結棒1 6 3が操作部3の基端側から嵌合するが、他端には、上記湾曲力伝達棒1 5が係合孔1 6 4 bに嵌合固着されている。これにより、上記移動部材1 6 1の移動に連動して、突片1 6 2、連結棒1 6 3を介して連結部1 6 4が操作部3の長軸方向に移動することとなり、すなわち、角度可変ダイヤル6の回動に伴って、湾曲力伝達棒1 5が操作部3の長軸方向に移動することとなる。

10

【0 1 6 7】

なお、連結部1 6 4には上述した回動力伝達パイプ1 3と係合するガイド溝1 6 4 cが形成されており、連結部1 6 4は回動力伝達パイプ1 3に案内されて操作部3の長軸方向に移動するようになっている。

【0 1 6 8】

図4 1は、上記移動部材1 6 1が操作部3の最も基端側に位置したときの様子を示した図であり、このとき処置部4は湾曲した状態となっている。また、図4 2は、上記移動部材1 6 1が操作部3の最も先端側に位置したときの様子を示した図であり、このとき処置部4は湾曲しない初期状態を保っている。

20

【0 1 6 9】

ここで、角度可変ダイヤル6に係る動力変換機構および当該角度可変ダイヤル6の操作に伴う処置部4の作用について、術者の立場に立って説明する。

【0 1 7 0】

術者が角度可変ダイヤル6を回動すると、上述したように当該角度可変ダイヤル6の回動量に応じてインナーベベルギヤ6 1、ベベルギヤユニット1 2 1、ウォームねじ1 2 5、移動部材1 6 1および突片1 6 2が可動し、湾曲力伝達棒1 5が操作部3の長軸方向に移動（進退）する。そして、この湾曲力伝達棒1 5の進退により、処置部4の湾曲量、すなわち湾曲角度が変化する（図4参照）。これにより、術者は、上述したように、手術の状況に応じて、処置部4を挿入部2の軸に対して所望の角度にして、処置を行うことができる。

30

【0 1 7 1】

次に、回動ダイヤル7に係る動力変換機構について説明する。

【0 1 7 2】

図4 0に戻って、上述したように、回動ダイヤル7と一体的に回動するインナーベベルギヤ7 1にはベベルギヤ1 2 4が噛合し、該ベベルギヤ1 2 4は、太径の回動軸1 2 7の先端部に一体的に固着され、該回動軸1 2 7の基端部は上記保持用突片1 1 1に形成された軸受け部1 1 1 aに回動自在に軸支されている。この回動軸1 2 7の基端面には、上記回動力伝達パイプ1 3の一端が同軸に一体的に固着されており、ベベルギヤ1 2 4の回動に伴って回動力伝達パイプ1 3も一体的に回動するようになっている。

40

【0 1 7 3】

なお、上記回動軸1 2 7の中心には、上記牽引ワイヤ1 4の挿通用の嵌入孔1 2 7 aが形成されている。この嵌入孔1 2 7 aには上記挿入部2から延出された回動力伝達パイプ1 3の先端部が嵌入し、さらに回動力伝達パイプ1 3の先端部は、当該回動軸1 2 7の外周面から螺合挿入されたねじにより嵌入孔1 2 7 a内において固定されている。すなわち、回動力伝達パイプ1 3内において挿入部2から延出された上記牽引ワイヤ1 4は、この回動力伝達パイプ1 3の先端面から露出し、後述する開閉操作機構1 7 1に向けてさらに延出する。なお、挿入部2から延設される牽引ワイヤ1 4は、当該回動軸1 2 7の回動の有無に影響されずに当該回動力伝達パイプ1 3を自在に移動することが可能となっている。

50

【 0 1 7 4 】

ここで、回動ダイヤル7に係る動力変換機構および当該回動ダイヤル7の操作に伴う処置部4の作用について、術者の立場に立って説明する。

【 0 1 7 5 】

処置部4において針が挟持された状態において、あるいは針が挟持されていない状態において術者が回動ダイヤル7を回動すると、インナーベベルギヤ71およびベベルギヤ124が可動し、回動力伝達パイプ13が回動する。これにより、回動力伝達パイプ13に固定された回動力伝達パイプ17が回動し、回動力伝達パイプ17に固定された回動部ベース部材25も回動する。すなわち、回動ダイヤル7の回動量に応じて、回動力伝達パイプ13が回動し、当該回動ダイヤル7の回動力が処置部4へ伝達される。その結果、挟持部8を構成する先端挟持片31と可動挟持片28とが回動部ベース部材25と一緒に回動する。

10

【 0 1 7 6 】

次に、処置部4の開閉操作をするための開閉操作部としての開閉レバー5およびその周辺部について、図39乃至図44を参照して説明する。

【 0 1 7 7 】

上述したように、操作部3の一側方には、処置部4の開閉操作を行う開閉レバー5が上記軸151に揺動自在に配設されている。この開閉レバー5は、処置部4の開閉操作をするための開閉操作部としてのレバーであって、操作部3の基端部の設けられた端部159の一側方に設けられた軸151を回動中心として揺動可能に配設され、その自由端部は当該操作部3の基端部から先端側に向けて延出される。

20

【 0 1 7 8 】

また、上記自由端部の中程には後述するリンク152が外装部材131に内设する開閉操作機構171との間に架設され、さらに該リンク152を介して外装部材131から離間する方向に向けて上述したバネ33の付勢力が印加されている。

【 0 1 7 9 】

上記開閉操作機構171は、操作部3の基端側内部において当該操作部3の長軸方向に摺動自在に配設された開閉操作ベース部材172と、上記牽引ワイヤ14の端部において当該牽引ワイヤ14に固着された係合片14aの保持部材であって、該開閉操作ベース部材172の移動に応じて移動する牽引ワイヤ保持部材173と、上記開閉操作ベース部材172と上記開閉レバー5の中程との間に架設されたリンク152等で構成されている。

30

【 0 1 8 0 】

上記開閉操作ベース部材172は、略長方体形状を呈し、操作部3の基端側内部において長軸方向に形成されたガイド溝139に摺動自在に配設されている。また、上記牽引ワイヤ保持部材173は、角柱形状を呈した上記牽引ワイヤ14における係合片14aの保持部材であって、長軸方向に長孔173bが形成されている。そして、この長孔173bにおいて上記開閉操作ベース部材172の一辺にねじ176で組み付けられている。なお、牽引ワイヤ保持部材173を開閉操作ベース部材172に組み付ける際には、牽引ワイヤ14の最適な張力が得られるように調整することが可能となっている。すなわち、当該牽引ワイヤ保持部材173を取り付ける際に、当該牽引ワイヤ14の長さのばらつきを吸収すると共に、牽引ワイヤ14に適度な撓みをもたせるよう、当該牽引ワイヤ保持部材173の位置を調節して取り付ける。

40

【 0 1 8 1 】

上記開閉操作ベース部材172の先端側には、牽引ワイヤ14における上記係合片14aを挟設するための保持部173aが形成されている。この保持部173aの操作部3の短軸方向の一面には開口部173cが形成されており、牽引ワイヤ14の係合片14aをこの開口部173cから挿入した後は、当該係合片14aの長軸方向の移動が規制されるようになっている。

【 0 1 8 2 】

50

上記リンク 152 は、上記開閉操作ベース部材 172 の先端側に配設された軸 172a と開閉レバー 5 の自由端部の中程に配設された軸 153 とに共に回動自在に配設されている。これにより、開閉レバー 5 の、上記軸 151 を回動中心とする揺動に応じて当該リンク 152 を介して開閉操作ベース部材 172 がガイド溝 139 上を摺動するようになっている。

【0183】

一方、牽引ワイヤ 14 には、上述したバネ 33 により、当該牽引ワイヤ 14 を挿入部 2 がわに向けて引張する付勢力が印加されており、これにより、開閉操作ベース部材 172 は挿入部 2 側に付勢されている。さらに、当該付勢力により、開閉レバー 5 はリンク 152 を介して、その自由端部が外装部材 131 から離間する方向に付勢される。

10

【0184】

このように付勢される開閉レバー 5 を当該付勢力に抗して押下すると、リンク 152 を介して開閉操作ベース部材 172 が操作部 3 の基端側に変位し、この開閉操作ベース部材 172 の変位に伴って牽引ワイヤ 14 には、牽引ワイヤ保持部材 173 を介して操作部 3 の基端側への引張力が印加される。そして、当該引張力が印加された牽引ワイヤ 14 は、適度な遊びを経た後、適宜、当該基端側に向けて移動される。

【0185】

すなわち、開閉レバー 5 は、通常は、バネ 33 の付勢力によりその自由端部が外装部材 131 から離間する位置に配置される。そして、使用の際に術者により自由端部が操作部 3 に向けて押下されると、適度の遊びを経た後、牽引ワイヤ 14 が操作部 3 の基端部に向けて移動され、この牽引ワイヤ 14 の移動に伴って処置部 4 が開かれる。

20

【0186】

図 43 は、上記開閉レバー 5 が通常状態にあるときの様子を示しており、このとき処置部 4 は閉じられている。また、図 44 は、開閉レバー 5 を押下したときの様子を示しており、このとき処置部 4 は開成した状態となっている。

【0187】

ここで、開閉レバー 5 の操作に伴う処置部 4 の作用について、術者の立場に立って説明する。

【0188】

通常状態（図 43 の示す初期の状態）にある開閉レバー 5 を術者が図 44 に押下すると（図 44 の示す押下状態）、リンク 152 を介して開閉操作ベース部材 172 が操作部 3 の基端側に変位し、これに伴って牽引ワイヤ 14 が操作部 3 の基端側に引張され、移動され、処置部 4 が開かれる（図 3 参照）。術者は、開かれた処置部 4 により適宜縫合針を挟んだ後、当該開閉レバー 5 の押下を解除すると、バネ 33 の付勢力により、牽引ワイヤ 14 が挿入部 2 がわに引張され、リンク 152 を介して開閉レバー 5 は再び外装部材 131 から離間する方向に揺動される。

30

【0189】

術者は、この後、上記角度可変ダイヤル 6 あるいは回動ダイヤル 7 を回動操作することにより、所望の処置部 4 の湾曲操作あるいは回動操作を行うことができる。

【0190】

また、上述したように、本実施形態のニードルドライバ 1 においては、開閉レバー 5 の先端近傍には、指おき用凸部 133 が形成されており、術者は、開閉レバー 5 の操作を実行しない場合には、当該指おき用凸部 133 に当該開閉レバー 5 に係る指を当接することができる。この指おき用凸部 133 に当該指を当接することで、意図せず開閉レバー 5 を操作してしまうことを未然に防止することができる。

40

【0191】

さらに本実施形態のニードルドライバ 1 においては、以下の効果を奏する。

【0192】

本実施形態のニードルドライバ 1 は、上述したように、操作部 3 を指おき用凸部 133 に載置した親指と凸部 132 の係合面 132a に係合した中指とで、確実に把持すること

50

ができるため、角度可変ダイヤル6あるいは回動ダイヤル7の回動操作をより安定して実行することができる。

【0193】

すなわち、術者は、当該ニードルドライバ1を恰もペンの如く把持することができ、操作部3を確実に、かつ安定して把持することができる。また、この操作部3の安定した把持状態を維持しつつ、操作部3に配設された開閉レバー5、角度可変ダイヤル6および回動ダイヤル7の操作により、処置部4における開閉、湾曲および回動という3つの動作を巧みに操ることができる。換言すると、操作部3の持ち替えあるいは持ち直し動作をすることなく、上述した開閉、湾曲および回動という3つの動作を術中に安定して連続的に行うことができ、内視鏡下での縫合操作を極めて容易に、かつ、確実にに行い得る。

10

【0194】

さらに、縫合針の保持力が、回動伝達力を邪魔することがないので、針を把持した際に、回動動作が軽くなり、非常に使い勝手が良い。

【0195】

なお、本実施形態においては、角度可変ダイヤル6および回動ダイヤル7の回動変位方向は、操作部3の長軸方向に平行な方向であるとしたが、これに限らず、操作に供する指の稼働範囲に応じて適度な方向に設定しても良い。

【0196】

また、本実施形態においては、上述の如き位置関係をもって上記回動ダイヤル7と角度可変ダイヤル6とを配置したが、これに限らず、たとえば、回動ダイヤル7と角度可変ダイヤル6とをオフセットすることなく列設してもよい。

20

【0197】

さらに、本実施形態においては、インナーベベルギヤ61あるいはインナーベベルギヤ71とベベルギヤユニット121あるいはベベルギヤユニット123との噛合関係は、互いに軸が約90度の交差角度をもって配置するものであるとしたが、これに限らず、角度可変ダイヤル6および回動ダイヤル7の配置位置に応じて適宜、変更されても良い。

【0198】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【図面の簡単な説明】

30

【0199】

【図1】本発明の一実施形態であるニードルドライバを正面斜め一側方からみた外観斜視図である。

【図2】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の作用を説明する第1の図である。

【図3】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の作用を説明する第2の図である。

【図4】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の作用を説明する第3の図である。

【図5】当該実施形態のニードルドライバを用いた内胸動脈と冠状動脈との吻合手技の流れを示すフローチャートである。

40

【図6】当該実施形態のニードルドライバを用いた内胸動脈と冠状動脈との吻合手技における一の状態を示した要部拡大正面図である。

【図7】当該実施形態のニードルドライバを用いた内胸動脈と冠状動脈との吻合手技における他の状態を示した要部拡大正面図である。

【図8】当該実施形態のニードルドライバを背面斜め他側方からみた外観斜視図である。

【図9】当該実施形態のニードルドライバの正面図である。

【図10】当該実施形態のニードルドライバを一側方からみた左側面図である。

【図11】当該実施形態のニードルドライバを他側方（右側方）からみた右側面図である。

50

- 【図 1 2】当該実施形態のニードルドライバの背面図である。
- 【図 1 3】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部を含む先端部分の側面図である。
- 【図 1 4】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部を含む先端部分の背面図である。
- 【図 1 5】図 1 3 の I X - I X 線に沿った断面図である。
- 【図 1 6】図 1 4 の X V I - X V I 線に沿った断面図である。
- 【図 1 7】図 1 4 の X V I I - X V I I 線に沿った断面図である。
- 【図 1 8】当該実施形態のニードルドライバにおける先端固定部材を破線で示して省略した、当該ニードルドライバにおける先端部の内部構造を示した要部拡大斜視図である。 10
- 【図 1 9】当該実施形態のニードルドライバにおける先端固定部材を破線で示して省略した、当該ニードルドライバにおける先端部の内部構造を示した要部拡大斜視図である。
- 【図 2 0】当該実施形態のニードルドライバにおける先端部の背面図である。
- 【図 2 1】図 2 0 の X X I - X X I 線に沿った断面図である。
- 【図 2 2】図 2 0 の X X I I - X X I I 線に沿った断面図である。
- 【図 2 3】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の外観を示した要部拡大斜視図である。
- 【図 2 4】当該実施形態のニードルドライバにおける一部の部材を部分的に省いて内部構造を示した要部拡大斜視図である。
- 【図 2 5】当該実施形態のニードルドライバにおける一部の部材を部分的に省いて内部構造を示した要部拡大斜視図である。 20
- 【図 2 6】当該実施形態のニードルドライバにおける一部の部材を部分的に省いて内部構造を示した要部拡大斜視図である。
- 【図 2 7】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の挟持部が開いた状態を示した要部拡大斜視図である。
- 【図 2 8】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の挟持部が開いた際の当該処置部および周辺部の背面図である。
- 【図 2 9】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の挟持部が開いた際の当該処置部および周辺部を示した断面図である。
- 【図 3 0】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部が湾曲された際の当該処置部および周辺部を示した断面図である。 30
- 【図 3 1】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の湾曲中心を説明する第 1 の図である。
- 【図 3 2】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の湾曲中心を説明する第 2 の図である。
- 【図 3 3】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の湾曲中心を説明する第 3 の図である。
- 【図 3 4】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の湾曲中心を説明する第 4 の図である。
- 【図 3 5】当該実施形態のニードルドライバにおける処置部の湾曲中心を説明する第 5 の図である。 40
- 【図 3 6】当該実施形態のニードルドライバの正面図である。
- 【図 3 7】当該実施形態のニードルドライバの背面図である。
- 【図 3 8】当該実施形態のニードルドライバにおける操作部を一側方から見た要部側面図である。
- 【図 3 9】当該実施形態のニードルドライバにおける操作部を図 3 8 における X X X V I I - X X X V I I で切り取って示した要部断面図である。
- 【図 4 0】当該実施形態のニードルドライバにおける回動ダイヤル、角度可変ダイヤル及び開閉レバーを当該操作部の外装部を省いて示した要部斜視図である。
- 【図 4 1】当該実施形態のニードルドライバにおける回動ダイヤル、角度可変ダイヤルを 50

当該操作部の外装部を省いて示した要部拡大斜視図であり、処置部を湾曲させたときの状態を示す。

【図42】当該実施形態のニードルドライバにおける回動ダイヤル、角度可変ダイヤルを当該操作部の外装部を省いて示した要部拡大斜視図であり、処置部の初期状態（湾曲させない）ときの状態を示す。

【図43】当該実施形態のニードルドライバにおける開閉レバーを当該操作部の外装部を省いて示した要部拡大斜視図であり、処置部を閉じたときの状態を示す。

【図44】当該実施形態のニードルドライバにおける開閉レバーを当該操作部の外装部を省いて示した要部拡大斜視図であり、処置部を開いたときの状態を示す。

【符号の説明】

【0200】

1 ... ニードルドライバ

2 ... 挿入部

3 ... 操作部

4 ... 処置部

5 ... 開閉レバー

6 ... 角度可変ダイヤル

7 ... 回動ダイヤル

8 ... 挟持部

1 1 ... シース

1 2 ... 先端固定部材

1 3 ... 回動力伝達パイプ

1 4 ... 牽引ワイヤ

1 5 ... 湾曲力伝達棒

1 6 ... 止めネジ

1 7 ... 回動力伝達コイル

1 8 ... リンクジョイント

1 9 ... H型リンク

2 1、2 2、2 3、2 4、3 0、3 2 ... ピン

2 5 ... 回動部ベース部材

2 6 ... ワイヤ抜け止め受け部材

2 7 ... ワイヤ抜け止め部材

2 8 ... 可動挟持片

2 9 ... 先端挟持片取り付け部材

3 1 ... 先端挟持片

3 3 ... パネ

6 1 ... インナーベベルギヤ

7 1 ... インナーベベルギヤ

1 0 1 ... ダイヤル操作ユニット

1 2 1 ... ベベルギヤユニット

1 2 2 ... ベベルギヤ

1 2 3 ... ベベルギヤユニット

1 2 4 ... ベベルギヤ

1 2 5 ... ウォームねじ

1 2 6 ... 回動軸

1 2 7 ... 回動軸

1 3 1 ... 外装部材

1 3 2 ... 凸部

1 3 3 ... 指おき用凸部

1 5 2 ... リンク

10

20

30

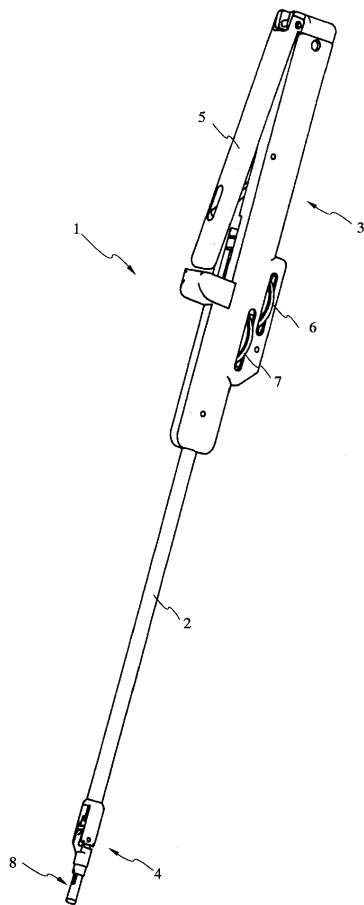
40

50

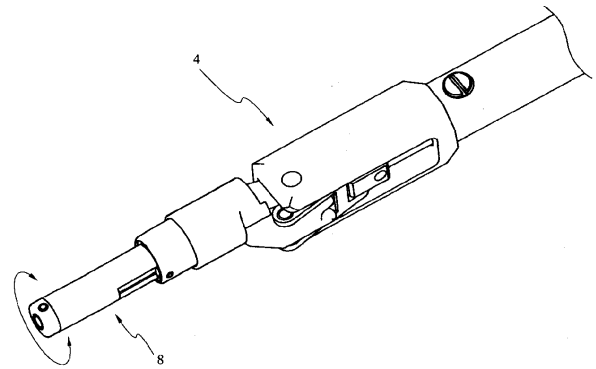
- 1 6 1 ... 移動部材
- 1 7 1 ... 開閉操作機構
- 1 7 2 ... 開閉操作ベース部材
- 1 7 3 ... 牽引ワイヤ保持部材

代理人 弁理士 伊藤 進

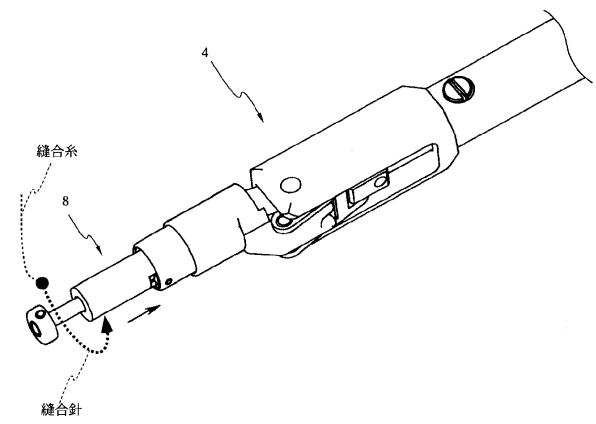
【図1】



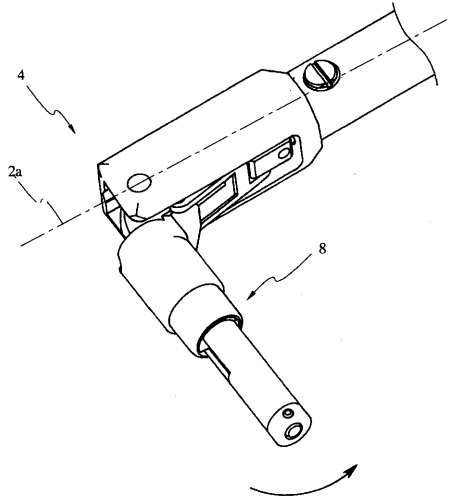
【図2】



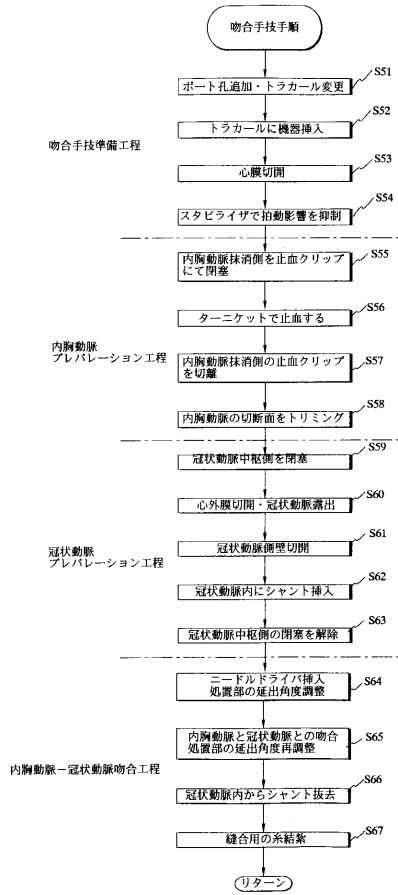
【図3】



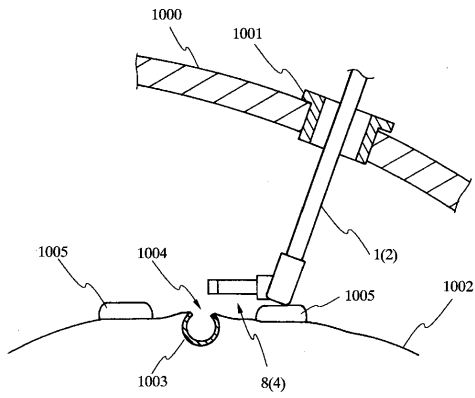
【図4】



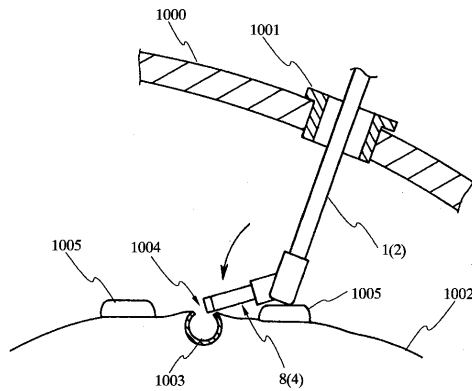
【図5】



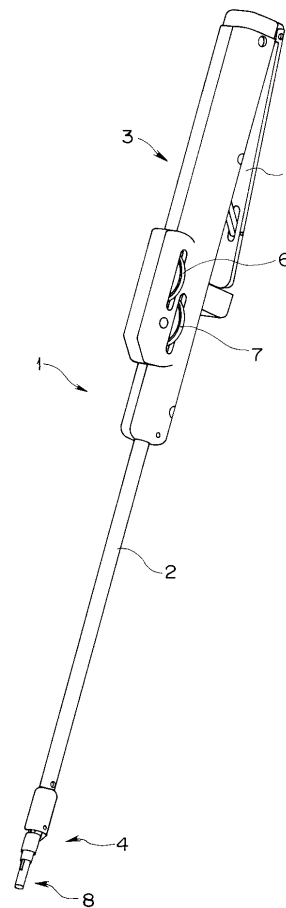
【図6】



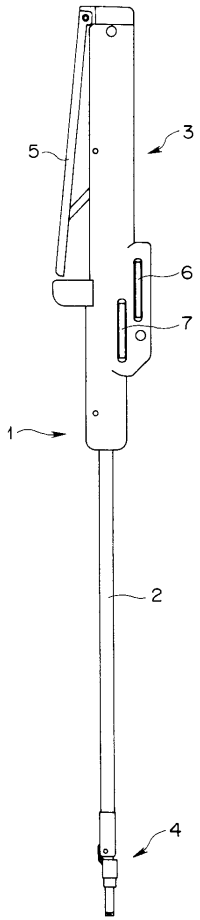
【図7】



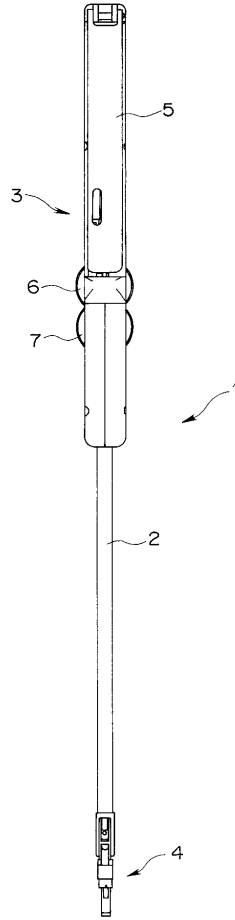
【図8】



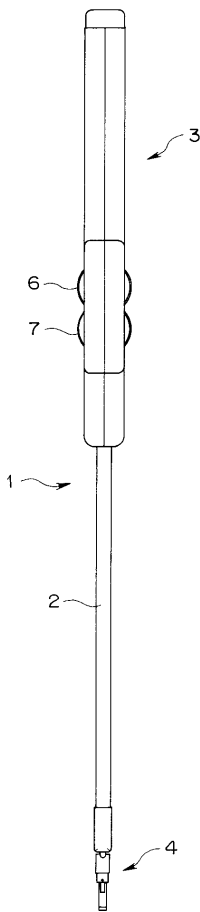
【図 9】



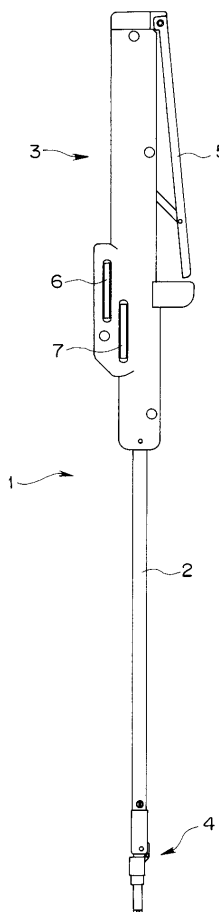
【図 10】



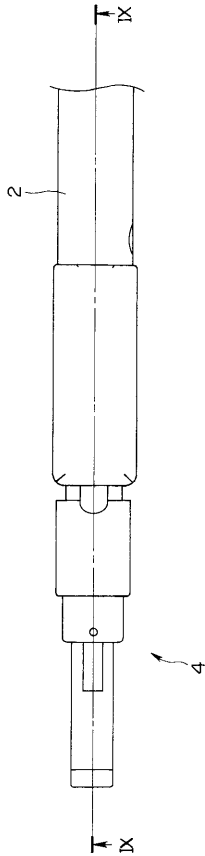
【図 11】



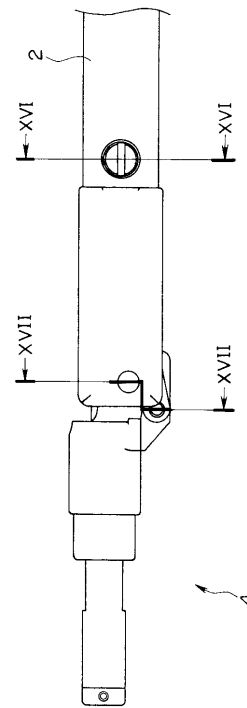
【図 12】



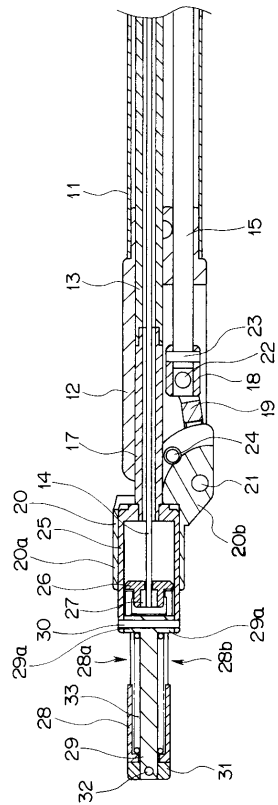
【図13】



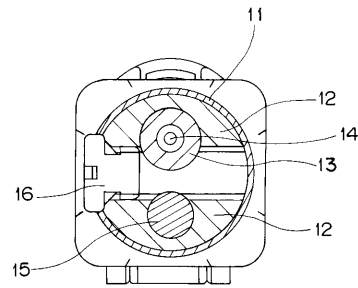
【図14】



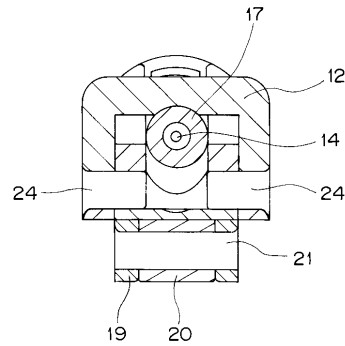
【図15】



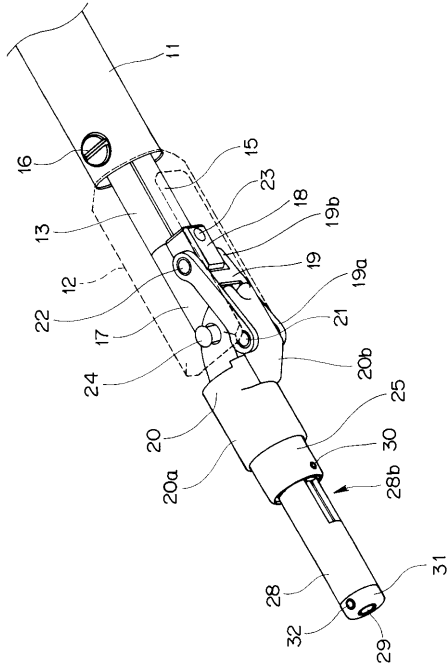
【図16】



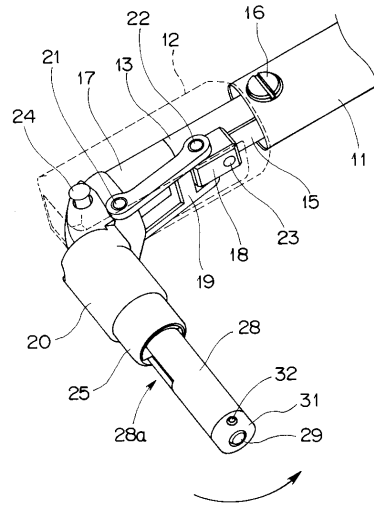
【図17】



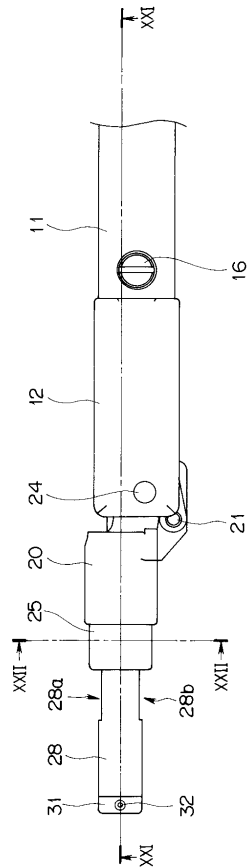
【図18】



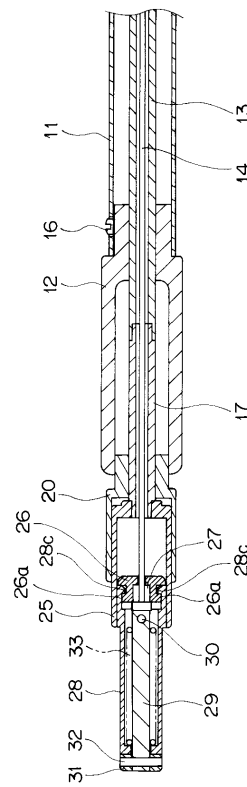
【図19】



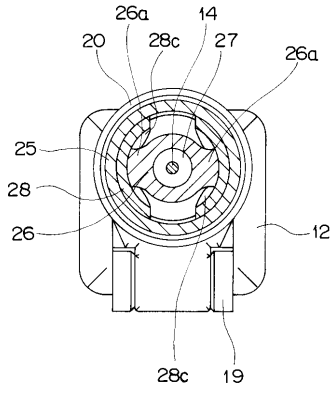
【図20】



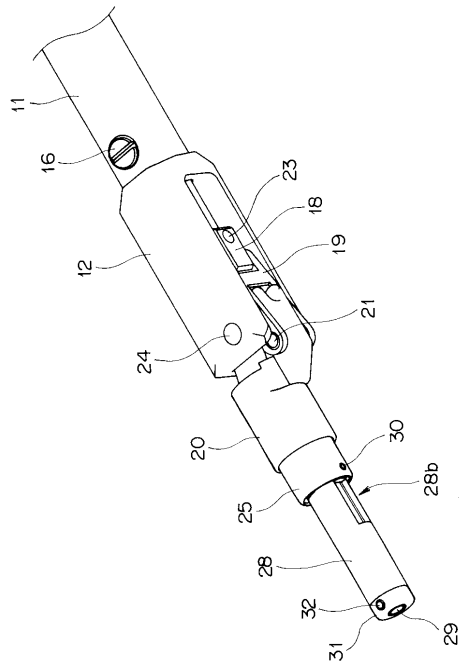
【図21】



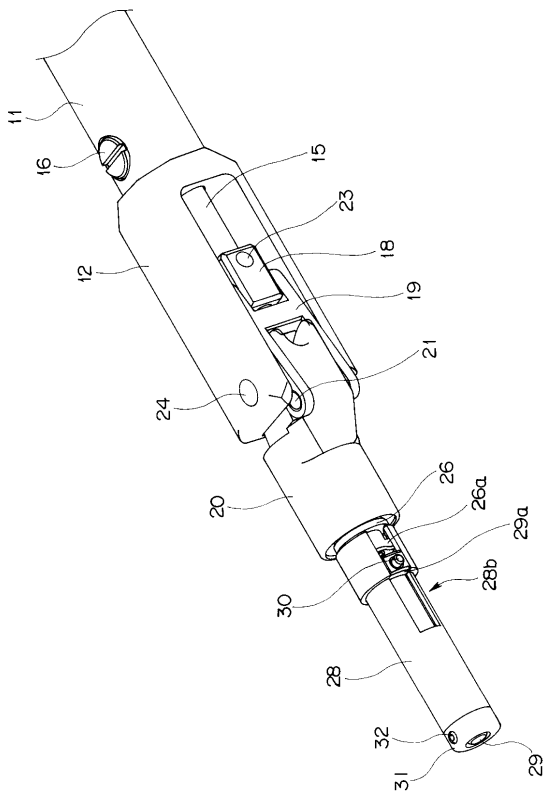
【図 2 2】



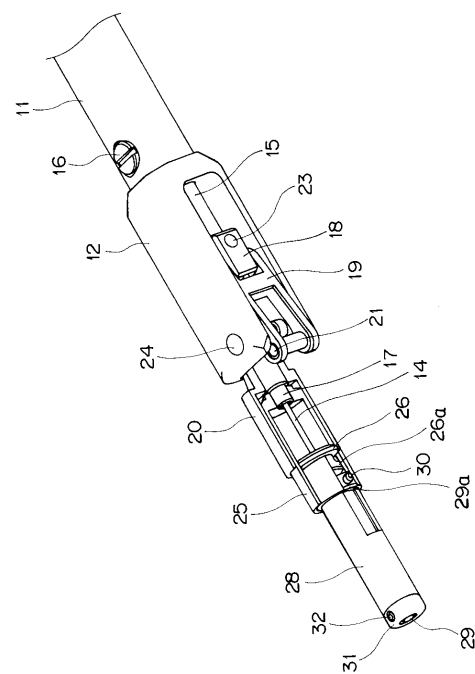
【図 2 3】



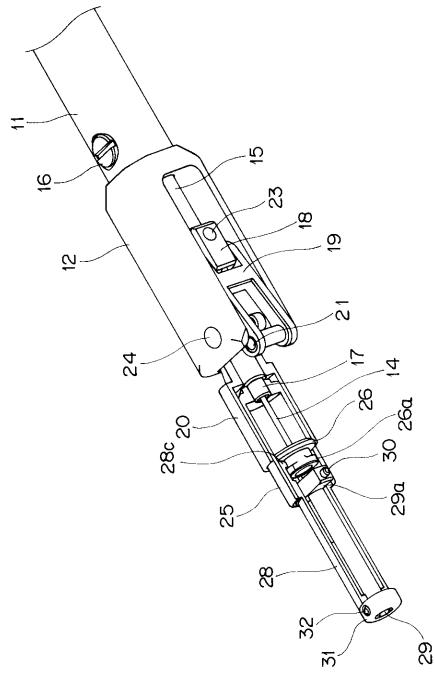
【図 2 4】



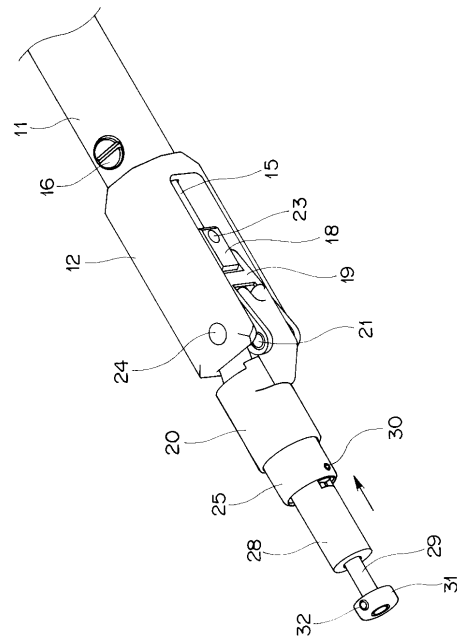
【図 2 5】



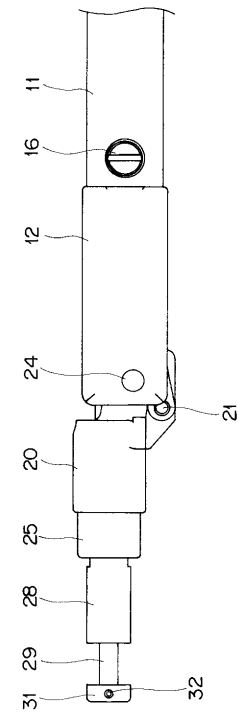
【図 26】



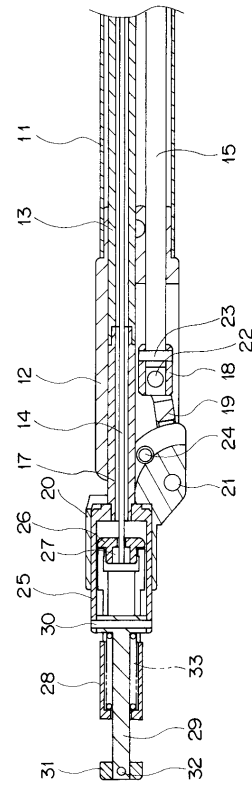
【図 27】



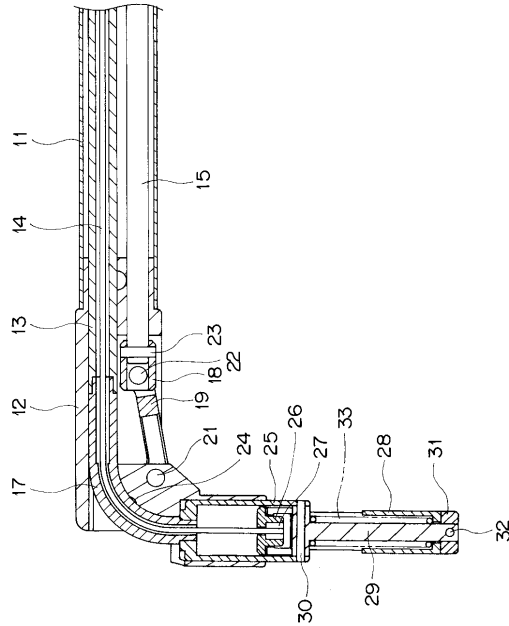
【図 28】



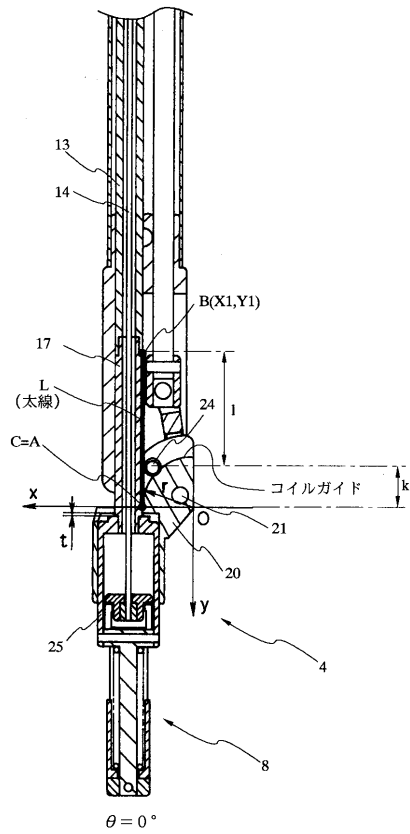
【図 29】



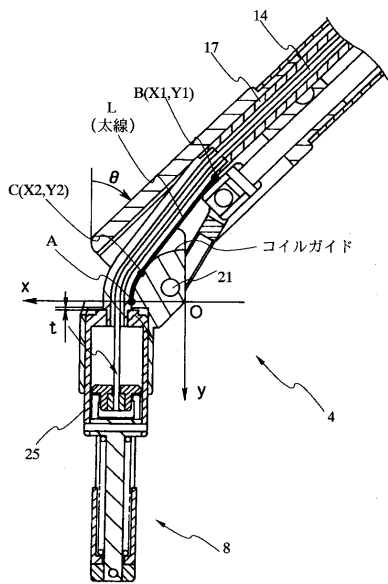
【図30】



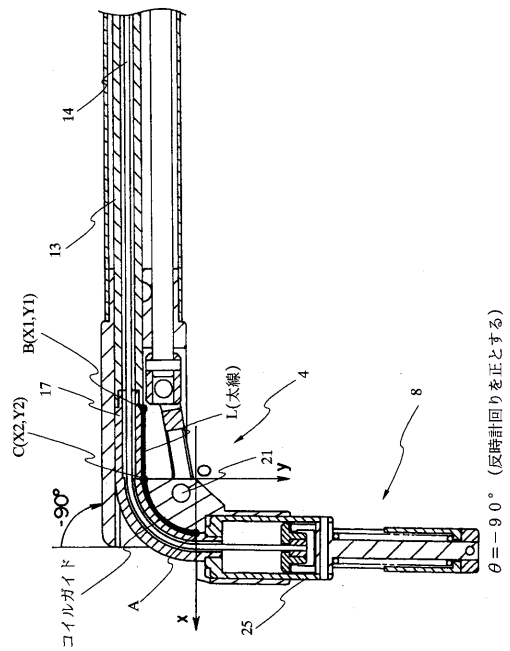
【図31】



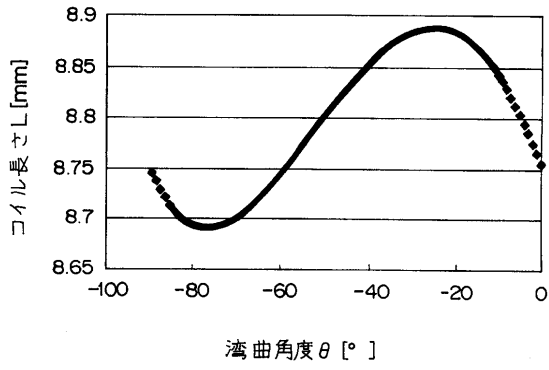
【図32】



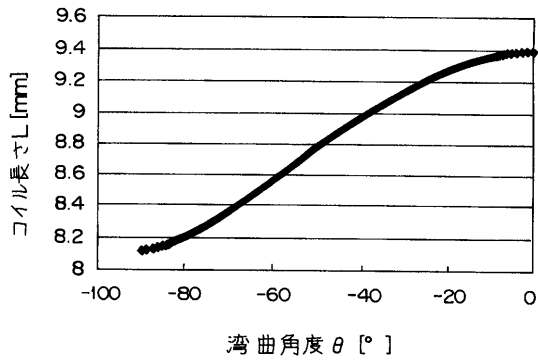
【図33】



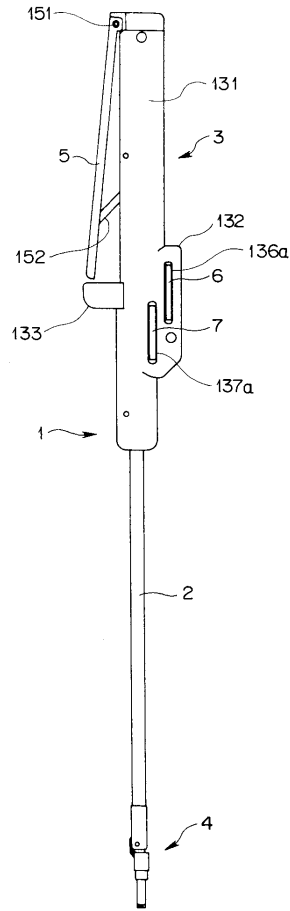
【図34】



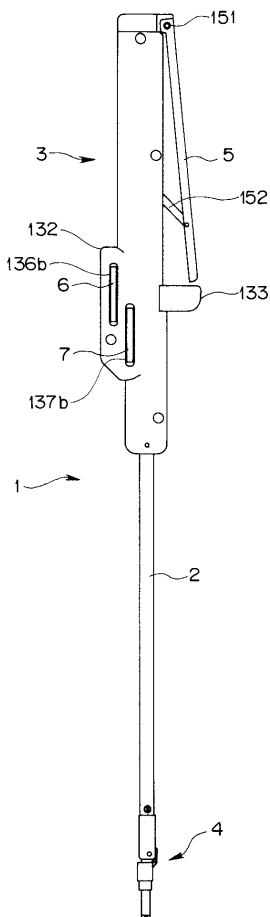
【図35】



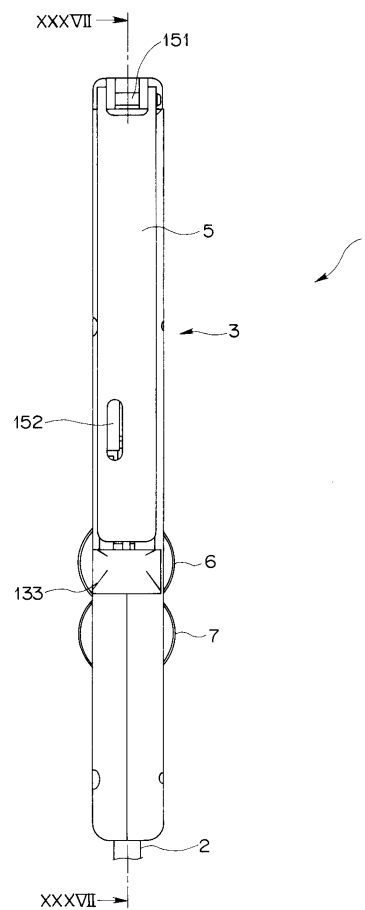
【図36】



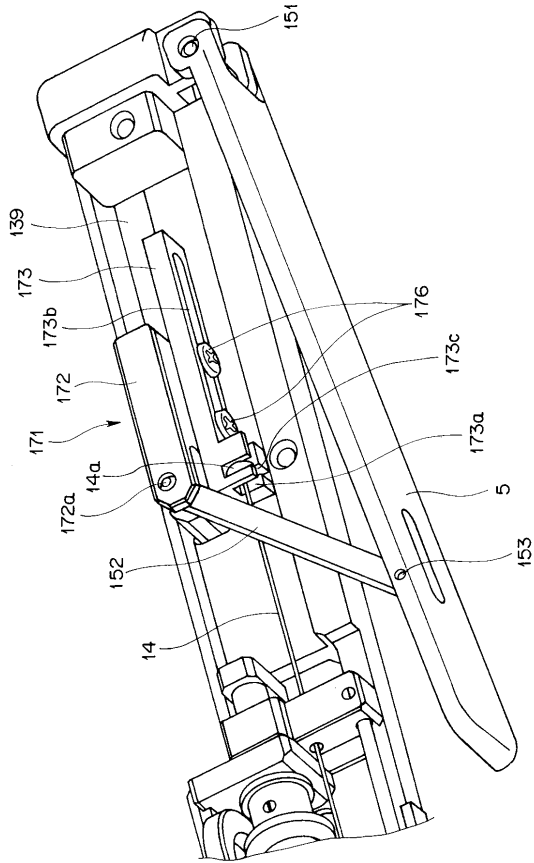
【図37】



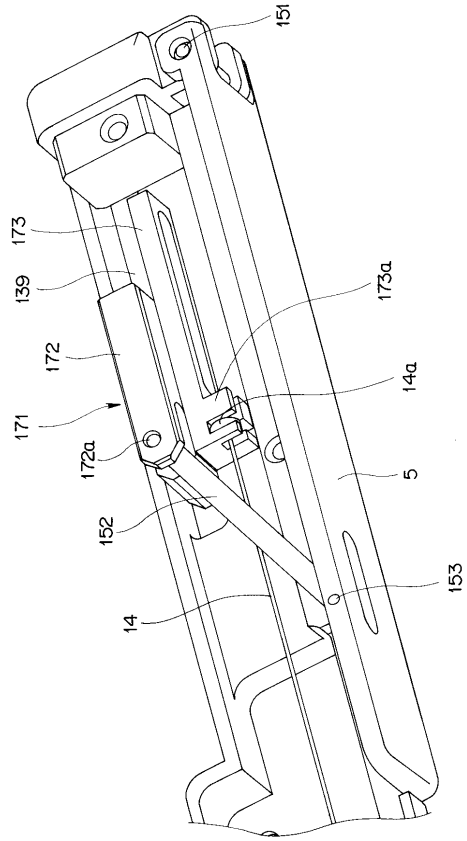
【図38】



【 図 4 3 】



【 図 4 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-224241(JP,A)
特表2003-520623(JP,A)

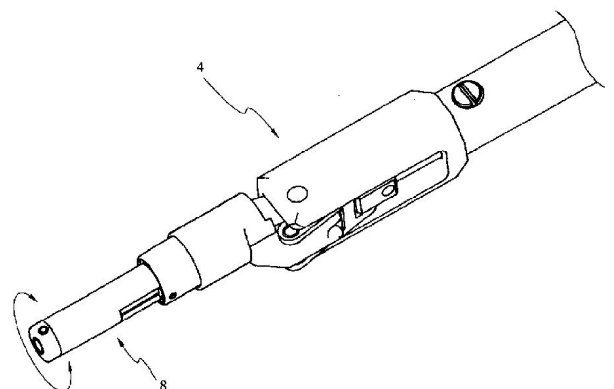
(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 17/28

专利名称(译)	外科用处置具		
公开(公告)号	JP4624696B2	公开(公告)日	2011-02-02
申请号	JP2004068214	申请日	2004-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	宫本学 飯塚修平		
发明人	宫本 学 飯塚 修平		
IPC分类号	A61B17/28 A61B17/34 A61B1/00 A61B17/11 A61B17/32 A61B18/00		
FI分类号	A61B17/28 A61B1/00.334.D A61B1/018.515 A61B17/04 A61B17/11 A61B17/32 A61B17/32.330 A61B17/32.510 A61B17/34 A61B17/36.330		
F-TERM分类号	4C060/CC06 4C060/CC23 4C060/FF05 4C060/FF19 4C060/FF23 4C060/FF27 4C060/FF38 4C060 /GG23 4C060/JJ13 4C060/MM24 4C060/MM25 4C060/MM26 4C061/GG15 4C061/GG27 4C061/HH56 4C160/BB05 4C160/BB18 4C160/BB23 4C160/MM34 4C160/NN02 4C160/NN03 4C160/NN09 4C160 /NN11 4C160/NN14 4C161/GG15 4C161/GG27 4C161/HH56		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	纳鲁中岛		
其他公开文献	JP2005253632A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种手术治疗仪器，可以轻松地在内窥镜下缝合组织。ZSOLUTION：该手术治疗器具具有插入部2，设置在插入部2的基端的操作部3，以及设置在插入部2的一端且具有旋转转动的夹持部的处理部4。围绕单个轴并启用打开/关闭操作和弯曲操作。操作部分3设置有用于打开/关闭处理部分4的打开/关闭杆5，用于弯曲操作处理部分4的角度可变刻度盘6，以及用于旋转操作处理部分4的旋转刻度盘7。可变表盘6和旋转表盘7的特征在于设置在同一操作指状物的操作范围内。Z

【图2】



【图3】